

Patent  
Attorney Docket No. 000409-106

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of

Toshiaki Ishiguro et al.

Application No.: 10/809,549

Filing Date: March 26, 2004

Title: VEHICLE WEIGHT ESTIMATING DEVICE

Group Art Unit: 3661

Examiner:

Confirmation No.: 6143

SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following priority foreign application(s) in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

Country: Japan

Patent Application No(s): 2003-092885

Filed: March 28, 2003

In support of this claim, enclosed is a certified copy(ies) of said foreign application(s). Said prior foreign application(s) is referred to in the oath or declaration and/or the Application Data Sheet. Acknowledgment of receipt of the certified copy(ies) is requested.

Respectfully submitted,

BURNS, DOANE, SWECKER & MATHIS, L.L.P.

P.O. Box 1404  
Alexandria, Virginia 22313-1404  
(703) 836-6620

By

Platon N. Mandros

Registration No. 22,124

Date: September 14, 2004

W 8512 (※)

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 3 年    3 月 2 8 日  
Date of Application:

出 願 番 号            特 願 2 0 0 3 - 0 9 2 8 8 5  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 3 - 0 9 2 8 8 5 ]

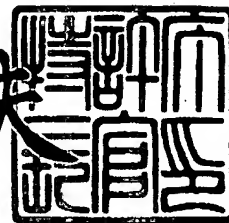
願            人            アイシン精機株式会社  
Applicant(s):

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2 0 0 4 年    2 月 2 3 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年    3 月 2 8 日  
Date of Application:

出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 0 9 2 8 8 5  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 3 - 0 9 2 8 8 5 ]

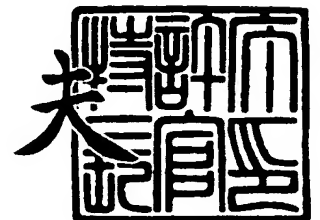
出      願      人                      アイシン精機株式会社  
Applicant(s):

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2 0 0 4 年    2 月 2 3 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 4 - 3 0 1 2 3 5 1

【書類名】 特許願

【整理番号】 AK02-0943

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G01G 19/02

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市朝日町 2 丁目 1 番地 アイシン精機株式会  
社内

【氏名】 石黒 稔昌

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市朝日町 2 丁目 1 番地 アイシン精機株式会  
社内

【氏名】 山田 直樹

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市朝日町 2 丁目 1 番地 アイシン精機株式会  
社内

【氏名】 村橋 利得

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市朝日町 2 丁目 1 番地 アイシン精機株式会  
社内

【氏名】 加藤 浩明

【特許出願人】

【識別番号】 000000011

【氏名又は名称】 アイシン精機株式会社

【代表者】 豊田 幹司郎

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011176

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 車両重量推定装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 車両の加速度を検出する加速度検出手段と、  
前記車両の駆動力を推定する駆動力推定手段と、  
前記検出された加速度に含まれる低周波数成分を除去してフィルタ後加速度を取得するフィルタ後加速度取得手段と、  
前記推定された駆動力に含まれる低周波数成分を除去してフィルタ後駆動力を取得するフィルタ後駆動力取得手段と、  
前記フィルタ後加速度の絶対値に応じた値を所定期間だけ積分して加速度積分値を得る加速度積分手段と、  
前記フィルタ後駆動力の絶対値に応じた値を前記所定期間だけ積分して駆動力積分値を得る駆動力積分手段と、  
前記加速度積分値と前記駆動力積分値とから前記車両重量を推定する車両重量推定手段と、  
推定された前記車両重量と前記車両重量を推定する推定回数を入力し、推定された前記車両重量を平均化する車両重量平均化手段と、  
リミッタ初期値を設定し、該リミッタ初期値を通る上限リミッタと下限リミッタを設け、前記初期値、前記上限リミッタおよび前記下限リミッタにより区分される初期領域を設定するリミッタ決定手段と、  
前記車両重量の初期推定には前記初期領域に基づき平均化された前記車両重量を補正する車両重量補正手段とを備えたことを特徴とする車両重量推定装置。

【請求項 2】 前記上限リミッタは前記初期値と車両の取り得る車両重量最大値とから設定され、前記下限リミッタは前記初期値と車両の取り得る車両重量最小値とから設定されることを特徴とする請求項 1 に記載の車両重量推定装置。

【請求項 3】 前記初期推定において、平均化された前記車両重量が前記初期領域外になった場合には前記上限リミッタまたは前記下限リミッタにより補正されることを特徴とする請求項 1 に記載の車両重量推定装置。

【請求項 4】 前記推定回数以降は、前記初期領域による補正を解除するこ

とを特徴とする請求項 1 に記載の車両重量推定装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、車両の自動変速機における変速段（例えば、1 速、2 速、3 速等）等の決定に用いられる車両の重量（車重）を推定する車両重量推定装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、車両の自動変速機における変速制御装置は、車速とアクセルペダル操作量に応じたエンジンのスロットルバルブ開度に基づき、変速段を決定している。この場合、例えば、車両の搭乗者数や車両に積載する積載量等により変動する車両重量を、車両の加速度及と駆動力に基づいて推定する車両重量推定装置が知られている（例えば、特許文献 1 を参照）。車両の加速度及と駆動力に基づいて推定された車両重量は、自動変速機の変速段の決定等に用いられ、例えば、変速段を走行条件により変更し、車両走行中において車両が降坂路を走行している場合にエンジンプレーキを有効に発揮させたり、また、登坂路を走行している場合には車両の加速性能を向上させるために用いられる。

【0003】

【特許文献 1】

特開 2002-340660 号公報（第 1 頁）

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記した特許文献 1 の如く、車速から演算した加速度とエンジントルクあるいはトルクコンバータの特性から演算した駆動力に基づいて、車両重量を推定する場合には、加速度と駆動力の演算精度が車両重量の推定精度に大きく影響を与える。この為、外乱による影響によって加速度や駆動力が変化した場合、車両加速時に路面状態によってタイヤがスリップした場合、エンジンの水温による影響やエンジン駆動時の気圧等により駆動力が変化した場合等、車両重

量の推定精度に影響が出てくるため、この様な要因に対しても車両重量の変動を抑えて、推定精度を向上させることが必要となってくる。特に、車両重量の推定を開始する初期推定においては、車両重量の推定精度がばらついてしまう。

#### 【0005】

よって、本発明は上記の問題点に鑑みてなされたものであり、車両重量の推定を行う初期推定において、安定した車両重量の推定を行うこと、車両重量の推定精度を向上させることを技術的課題とする。

#### 【0006】

##### 【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するために講じた技術的手段は、車両の加速度を検出する加速度検出手段と、前記車両の駆動力を推定する駆動力推定手段と、前記検出された加速度に含まれる低周波数成分を除去してフィルタ後加速度を取得するフィルタ後加速度取得手段と、前記推定された駆動力に含まれる低周波数成分を除去してフィルタ後駆動力を取得するフィルタ後駆動力取得手段と、前記フィルタ後加速度の絶対値に応じた値を所定期間だけ積分して加速度積分値を得る加速度積分手段と、前記フィルタ後駆動力の絶対値に応じた値を前記所定期間だけ積分して駆動力積分値を得る駆動力積分手段と、前記加速度積分値と前記駆動力積分値とから前記車両重量を推定する車両重量推定手段と、推定された前記車両重量と前記車両重量を推定する推定回数を入力し、推定された前記車両重量を平均化する車両重量平均化手段と、リミッタ初期値を設定し、該リミッタ初期値を通る上限リミッタと下限リミッタを設け、前記初期値、前記上限リミッタおよび前記下限リミッタにより区分される初期領域を設定するリミッタ決定手段と、前記車両重量の初期推定には前記初期領域に基づき平均化された前記車両重量を補正する車両重量補正手段とを備えたことである。

#### 【0007】

上記した手段によれば、道路勾配の影響は検出された加速度に低周波数成分として含まれる為、加速度検出手段により検出された加速度に含まれる低周波数成分がフィルタにより除去され、路面勾配の影響を受けないフィルタ後加速度が得られる。また、駆動力推定手段により推定された駆動力に含まれる低周波数成分



がフィルタにより除去されて、フィルタ後駆動力が得られる。そして、フィルタ後加速度及びフィルタ後駆動力を所定期間だけ積分することにより、ノイズの影響を低減する。ここでは、加速度検出手段から検出された加速度からフィルタ後加速度を求め、それを積分して加速度積分値を求めると共に、駆動力推定手段及びフィルタ後駆動力取得手段により、速度比に基づいて推定した車両の駆動力をフィルタ処理してフィルタ後駆動力を求め、積分して駆動力積分値を求めた後、駆動力積分値を加速度積分値で除して車両重量（推定車両重量となる）を推定する。この場合、推定された車両重量と車両重量を推定する推定回数を入力し、推定された車両重量が平均化される。一方、リミッタ初期値を設定し、リミッタ初期値を通る上限リミッタと下限リミッタを設け、リミッタ初期値、上限リミッタおよび下限リミッタにより区分される初期領域を設定する。そして、平均化された車両重量が初期領域内となる様、平均化された車両重量に対して補正をかける。これにより、車両重量を推定する初期推定において、車両重量の推定回数が少ない場合（例えば、初期推定において車両重量を推定する場合にデータ数が少なく、データが十分にそろっていない場合）でも、車両毎に予め設定される初期領域で定義される領域内に平均化された車両重量が補正され設定されるので、安定した重量推定を行うことが可能である。

#### 【0008】

この場合、上限リミッタは初期値と車両の取り得る車両重量最大値とから設定され、下限リミッタは初期値と車両の取り得る車両重量最小値とから設定されると、予め設定された初期値を基準として上限リミッタおよび下限リミッタが設定されるので、平均化された車両重量に対して、推定回数に応じたりミッタを設けて、平均化された車両重量を補正することが可能となる。

#### 【0009】

また、平均化された車両重量が所定回数だけ推定される初期推定において、平均化された車両重量が前記初期領域外になった場合には、上限リミッタまたは下限リミッタにより補正されると、特異点が現れず初期推定時の信頼性が向上する。

#### 【0010】

更に、推定回数以降は、初期領域による補正を解除すれば、推定回数以降ではデータ数が十分確保されるので、初期領域による補正によらず安定した車両重量となる。

#### 【0011】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施形態について、図面を参照して説明する。

#### 【0012】

図1は、車両重量推定装置を車両の変速制御装置に適用した場合のシステム構成図である。この車両は、原動機としてのエンジン10と、ロックアップクラッチ付流体式トルクコンバータ20と、遊星歯車ユニット等から構成された有段（例えば、前進4段、後進1段）の自動変速機30と、トルクコンバータ20及び自動変速機30に供給される油圧を制御する油圧制御回路40と、油圧制御回路40に制御指示信号を与える電気制御装置50とを備える。ここに示す車両は、図示しないアクセルペダルを操作することによって増減するエンジン10の発生トルクを、ロックアップ付トルクコンバータ20、自動変速機30、及び図示しない差動歯車装置（デファレンシャルギヤ）等を介して、車両の図示しない駆動輪へと伝達する構成となっている。

#### 【0013】

ロックアップ付トルクコンバータ20は、エンジン10が発生する動力を流体（作動油）を介して自動変速機30に伝達する流体式伝達機構21と、この流体式伝達機構21に対して並列に連結されたロックアップクラッチ機構22とから構成されている。流体式伝達機構21は、図示しないエンジン10のクランク軸と一体回転するトルクコンバータ入力軸12に連結したポンプ羽根車21aと、ポンプ羽根車21aが発生する作動油の流れによって回転されると共に、自動変速機30の入力軸31に連結されたタービン羽根車21bと、図示しないステータ羽根車とを備える。

#### 【0014】

ロックアップクラッチ機構22はロックアップクラッチを含み、油圧制御回路40による作動油の給排によって、トルクコンバータ入力軸12と自動変速機3

0の入力軸31とをロックアップクラッチにより機械的に結合し、一体回転させる係合状態と、ロックアップクラッチによる機械的な結合を解除して、エンジン10の発生トルクを自動変速機30に伝達しない非係合状態とを達成する。

#### 【0015】

自動変速機30は、入力軸31と図示しない車両の駆動輪に差動歯車装置等を介して連結された出力軸32とを備え、油圧制御回路40の作動油の給排により作動される複数の油圧式摩擦係合装置の組み合わせに応じ、複数の前進変速段（前進ギヤ段）および後進ギヤ段のうちの1つを選択する。その選択されたギヤ段を介して入力軸31と出力軸32とを一体回転させる周知の有段式遊星歯車装置として構成さる。自動変速機30は、1速及び2速を除く変速段（3速，4速）において駆動輪側からエンジン10を駆動する逆駆動状態（エンジnbr레이크キ状態）が達成される。一方、1速と2速においては、図示しないワンウェイクラッチの作動により逆駆動状態が達成されない状態と、図示しない摩擦係合部材を係合させて前記ワンウェイクラッチの機能を非作動とすることで逆駆動状態が達成される状態とに制御される。

#### 【0016】

油圧制御回路40は、電気制御装置50からの信号によりON-OFF駆動される複数の電磁弁（図示省略）を含む。電磁弁の作動の組み合わせに基づいて、ロックアップクラッチ機構22及び自動変速機30に対する作動油の給排が行われる。

#### 【0017】

電気制御装置50は、内部にCPU（マイクロプロセッサとも言う）、メモリ（ROM，RAM）及びインタフェース等を備えており、スロットル開度センサ61、エンジン回転速度センサ62、タービン回転速度センサ63、出力軸回転速度センサ64及びブレーキスイッチ65と電氣的に接続されており、これらのセンサ及びスイッチが発生する信号が入力されている。

#### 【0018】

スロットル開度センサ61は、エンジン10の吸気通路に設けられ、図示しないアクセルペダルの操作に応じて開閉するスロットルバルブ11の開度を検出し

て、スロットルバルブ開度 $thrm$ を表す信号を発生する。エンジン回転速度センサ 62 は、エンジン 10 のクランクシャフトの回転速度を検出し、エンジン回転速度 $ne$ を表す信号を発生する。タービン回転速度センサ 63 は、自動変速機の入力軸 31（即ち、タービン）の回転速度を検出し、タービン回転速度 $nt$ を表す信号を発生する。出力軸回転速度センサ 64 は、自動変速機の出力軸 32 の回転速度を検出し、出力軸回転速度（即ち、車速に比例する値） $nout$ を表す信号を発生する。ブレーキスイッチ 65 は、ブレーキペダル 70 の操作／非操作に応じて、ハイレベル信号（H）信号またはローレベル信号（L）と言ったブレーキ作動信号 $wstp$ を出力する様になっている。

#### 【0019】

次に、ロックアップクラッチと自動変速機 30 の変速制御について説明する。電気制御装置 50 は、出力軸回転速度（車速） $nout$ とスロットルバルブ開度 $thrm$ とで構成される、図 2 の（A）に示す変速マップをメモリ内に記憶し、検出された出力軸回転速度（車速） $nout$ と検出されたスロットルバルブ開度 $thrm$ とにより決定される点が変速マップの変速線を横切るとき、変速線に従う変速を行うように油圧制御回路 40 の電磁バルブが制御されるようになっている。

#### 【0020】

また、電気制御装置 50 は、出力軸回転速度 $nout$ とスロットルバルブ開度 $thrm$ とで決定される、図 3 に示すロックアップクラッチ作動マップもメモリ内に記憶しており、検出された出力軸回転速度 $nout$ と検出されたスロットルバルブ開度 $thrm$ とが図 3 に示すロックアップクラッチ作動マップのロックアップ領域内にあるとき、油圧制御路 40 の電磁バルブを制御し、ロックアップクラッチ機構 22 を係合状態とする。

#### 【0021】

更に、電気制御装置 50 は、搭乗人数や荷物の実積載量に応じて変化する車両重量（推定車両重量となる） $m$ を推定する。この場合、車両重量 $m$ が所定値 $mt_h$ 以上のときに、変速マップを図 2 の（A）から（B）に切り換わる。この様に（B）へと切り替わった場合には低速段領域が拡大され、1 速と 2 速におけるワンウェイクラッチを非作動として、エンジンブレーキ効果を発揮させる様に設定

される。

#### 【0022】

(車両重量推定の基本原理)

次に、車両重量の推定方法について、以下に説明する。車両の運動方程式は、車両重量： $m$ 、加速度： $dv$ 、車両の原動機による駆動力： $F$ 、道路勾配： $\theta$ 、重力加速度： $g$ 、走行抵抗： $R$  とすると、[数1] に示す関係となる。

#### 【0023】

【数1】

$$m \cdot dv = F - m \cdot g \cdot \sin \theta - R$$

[数1] の左辺における車両の加速度 $dv$ は、車速の微分値であり、車速に対応する出力軸回転速度 $n_{out}$ を時間微分することにより算出される。この場合、車両の加速度 $dv$ は、車両に搭載された加速度センサの出力から求めることもできる。一方、[数1] の右辺における駆動力 $F$ は、エンジン10の発生するトルクに基いてトルクコンバータ20、及び自動変速機30等を介して得られる。駆動力 $F$ は、ロックアップクラッチが係合状態にある場合、エンジン10のスロットルバルブ開度 $thrm$ 等のエンジン負荷とエンジン回転速度 $ne$ とからエンジン10の出力トルク $T0$ を推定する。そして、出力トルク $T0$ に自動変速機30が達成している変速段のギヤ比 $k1$ 、同変速段のギヤ効率 $k2$ 、及び、差動歯車機構のギヤ効率 $k3$ などの定数を乗じて求める。

#### 【0024】

この場合、エンジン10が静的状態（定常状態）で運転されていれば、スロットルバルブ開度 $thrm$ とエンジン回転速度 $ne$ とから同エンジン10の出力トルク $T0$ を、ある程度精度をもって求めることができる。しかしながら、車両の発進時等におけるようにエンジン10は殆ど過渡的状态で運転されるので、エンジン10の出力トルク $T0$ を精度良く求めることは困難を要す。

#### 【0025】

一方、ロックアップクラッチが非係合状態にある場合、即ち、流体式伝達機構21にてトルク伝達を行っている場合、エンジン10の出力トルク $T0$ に応じたトルクコンバータの出力トルク $T$ は、以下に示す[数2] に基づいて求めることが

できる。この〔数2〕は過渡的な運転状態にあっても成立することから、〔数2〕を用いることによって、エンジン10の運転状態によらないトルクコンバータ20の出力トルクTを精度良く求めることができる。

#### 【0026】

尚、〔数2〕において、 $\lambda$ ：トルクコンバータ20における流体式伝達機構21のトルク増幅率、 $C_p$ ：同流体式伝達機構21の容量係数である。このトルク増幅率 $\lambda$ と容量係数 $C_p$ は、ともに速度比 $e$ （ $=n_t/n_e$ ）の関数であることから、速度比 $e$ に対するこれらの積 $\lambda \cdot C_p$ を予め求め、マップ化（ $\lambda \cdot C_p$ マップと称す）し、実際の速度比 $e$ と $\lambda \cdot C_p$ マップとから積 $\lambda \cdot C_p$ を求める。これにより、トルク増幅率 $\lambda$ と、容量係数 $C_p$ を実際の速度比 $e$ から別々に求め、その積 $\lambda \cdot C_p$ を求めるよりも、より高い精度で積 $\lambda \cdot C_p$ を求めることができる。

#### 【0027】

##### 【数2】

$$T = \lambda \cdot C_p \cdot ne^2$$

〔数2〕によりトルクコンバータ20の出力トルクTが求められるので、駆動力Fは、以下に示す〔数3〕により求めることができる。この〔数3〕において、定数kは、自動変速機30が達成している変速段のギヤ比 $k_1$ 、同変速段のギヤ効率 $k_2$ 、差動歯車機構のギヤ効率 $k_3$ 、及び、補正係数 $k_4$ の積である。

#### 【0028】

##### 【数3】

$$F = k \cdot \lambda \cdot C_p \cdot ne^2$$

以上により、〔数1〕における左辺の $dv$ と右辺におけるFは求められるが、〔数1〕を用いて車両重量（推定車両重量となる） $m$ を求めるには、道路勾配の $\sin \theta$ を求めなければならない。この場合、車両が道路勾配一定の道路を走行していれば、 $\theta$ ：一定であることから、〔数1〕における $m \cdot g \cdot \sin \theta$ は一定であり、加速度 $dv$ において直流成分となって現れる。ところが実際には、道路勾配 $\theta$

は比較的緩やかに変化する。このため、道路勾配  $\theta$  の影響は、加速度  $dv$  において 2 Hz 以下の低周波成分として現れる。従って、加速度  $dv$  と駆動力  $F$  を表す信号から所定周波数（例えば、2 Hz）以下の信号を除去してやれば、道路勾配の影響を除去した〔数 4〕に示す運動方程式を得ることができる。尚、〔数 4〕において、 $hf$ ：駆動力  $F$  を表す信号から所定周波数（例えば、2 Hz）以下の信号を除去したフィルタ後駆動力  $hf$ 、 $hdv$ ：加速度  $dv$  を表す信号から同所定周波数（例えば、2 Hz）以下の信号を除去したフィルタ後加速度  $hdv$  を表す。また、〔数 1〕には走行抵抗  $R$  が存在しているが、走行抵抗  $R$  は低周波数成分のみを有していること、及び〔数 4〕におけるフィルタ後加速度  $hdv$  とフィルタ後駆動力  $hf$  はそのような低周波数成分が除去された値であり、〔数 4〕には走行抵抗  $R$  は現れないものとなる。

【0029】

【数 4】

$$hf = m \cdot hdv$$

（面積法）

〔数 4〕から明らかなように、車両重量  $m$  はフィルタ後駆動力  $hf$  をフィルタ後加速度  $hdv$  で除すことにより求められる。これは、フィルタ後加速度  $hdv$  の値が小さい場合、フィルタ後加速度  $hdv$  の中に含まれるノイズが車両重量  $m$  の推定精度を大きく悪化させるので、フィルタ後加速度  $hdv$  に含まれるノイズの割合は極力小さいことが望ましい。そのためには、（1）車両発進時等のフィルタ後加速度  $hdv$  の大きさが大きくなる場合において車両重量  $m$  を推定するとともに、（2）フィルタ後加速度  $hdv$  のある期間（区間）における平均値と等価であるフィルタ後加速度  $hdv$  の積分値と、同期間におけるフィルタ後駆動力  $hf$  の積分値を使用して車両重量  $m$  を推定すればよい。即ち、〔数 4〕は〔数 5〕に書き換えられ、〔数 5〕の積分区間を車両発進時の所定期間として車両重量  $m$  を推定することにより、車両重量  $m$  の推定精度を向上させることができる。

【0030】

## 【数5】

$$\int hf \, dt = m \cdot \int hdv \, dt \quad (\text{積分区間は } t = t_1 \sim t_2)$$

図4は、車両駆動系の振り等に伴う加速度 $dv$ の変動が殆ど生じない車両の発進時におけるフィルタ後駆動力 $hf$ を、既知の車両重量 $m$ で除した値 ( $hf/m$ )、及び、フィルタ後加速度 $hdv$ を、実線及び破線にてそれぞれ示したグラフである。フィルタ後駆動力 $hf$ を車両重量 $m$ で除した値の積分値 $Sf (= \int (hf/m) \, dt)$ は、同フィルタ後駆動力 $hf$ を車両重量 $m$ で除した値と、図4に示す $x$ 軸とで囲まれた部分の面積となる。それ故に、フィルタ後加速度 $hdv$ の積分値 $Sdv (= \int hdv \, dt)$ は、フィルタ後加速度 $hdv$ と図4に示す $x$ 軸とで囲まれた部分の面積となることから、以下では、【数5】に基づき車両重量を求める方法を面積法と呼ぶことにする。

## 【0031】

ところで、フィルタ後駆動力 $hf$ を車両重量 $m$ で除した値 ( $hf/m$ ) とフィルタ後加速度 $hdv$ との間には位相差が存在する。即ち、時刻 $t_a \sim t_b$ ではフィルタ後加速度 $hdv$ がフィルタ後駆動力 $hf$ を車両重量 $m$ で除した値 ( $hf/m$ ) よりも大きい。一方、時刻 $t_b \sim t_c$ では、フィルタ後加速度 $hdv$ がフィルタ後駆動力 $hf$ を車両重量 $m$ で除した値 ( $hf/m$ ) よりも小さい。しかしながら、面積法によれば、図4に示す面積 $S1$ と面積 $S2$ とが略等しくなることから、位相差を吸収して車両重量 $m$ の推定精度を向上させることができる。

## 【0032】

(絶対値の積分)

車両重量 $m$ はフィルタ後駆動力 $hf$ の積分値 $Sf (= \int hf \, dt)$ をフィルタ後加速度 $hdv$ の積分値 $Sdv (= \int hdv \, dt)$ で除すことにより求められる。従って、フィルタ後加速度 $hdv$ の積分値 $Sdv$ の値が大きく、積分値 $Sdv$ に含まれるノイズが小さい程、車両重量 $m$ を精度良く推定することができる。一方、フィルタ後加速度 $hdv$ の積分値 $Sdv$ を大きくするには、フィルタ後加速度 $hdv$ の積分区間を大きく(積分期間を長く)する必要がある。

## 【0033】



しかしながら、車両の発進時におけるフィルタ後加速度 $hdv$ とフィルタ後駆動力 $hf$ （フィルタ後駆動力 $hf$ を、既知の車両重量 $m$ で除した値）は、図5の（A）（図5においては、車両駆動系の振り等により加速度に大きな変動が現れている）に示したように、時刻 $t_d \sim t_e$ までは正の値となり、時刻 $t_e$ 以降は負の値となる。このため、積分区間を時刻 $t_d \sim t_f$ となるように長くとると、正の値と負の値とが相殺し合い、フィルタ後駆動力 $hf$ の積分値 $S_f$ 及びフィルタ後加速度 $hdv$ の積分値 $S_{dv}$ の値が小さくなってしまう。これは、積分値 $S_{dv}$ を大きくとることに反しており、車両重量 $m$ の推定精度を悪化させるが故に、積分区間を単純に長くすることは好ましくない。

#### 【0034】

そこで、[数4]において、両辺の絶対値をとることにした。即ち、[数4]から[数6]が成立するので、[数6]から[数7]を得て、[数7]を基本にして車両重量 $m$ を推定した。これによれば、図5の（B）に示す様にフィルタ後加速度 $hdv$ 及びフィルタ後駆動力 $hf$ の符号（値の正負）にかかわらず、積分により得られる面積が常に正となるので、積分区間を長くした場合でも積分値が小さくならない。従って、[数7]によれば、積分区間を長くしてフィルタ後加速度 $hdv$ の積分値を大きくすることができ、車両重量 $m$ の推定精度を向上させることができる。

#### 【0035】

##### 【数6】

$$|hf| = m \cdot |hdv|$$

##### 【数7】

$$\int |hf| dt = m \cdot \int |hdv| dt \quad (\text{積分区間は } t = t_1 \sim t_2)$$

##### （忘却係数の導入）

ところで、図5に示すフィルタ後加速度 $hdv$ は、加速度信号 $dv$ から路面勾配 $\theta$ による低周波成分をハイパスフィルタにより除去すると共に、車両の駆動系の振り、及びサスペンションの撓み等に基づく振動成分をノッチフィルタで除去し、更に、センサノイズをローパスフィルタで除去して得られる。

## 【0036】

この場合、実際のフィルタ後加速度hdvはノッチフィルタによるフィルタリングが過渡状態にあるため、車両の発進直後において大きく変動する。従って、発進直後のフィルタ後加速度hdvを単にそのまま積分すると、車両駆動系の振り等を要因とするノイズを多く含むフィルタ後加速度hdvが積分され、車両重量mの推定精度が悪化する。

## 【0037】

そこで、本実施形態では、[数8]に示す忘却係数 $\lambda$ を導入し、フィルタ後加速度hdv及びフィルタ後駆動力hfの各々を積分する方法を採用した。尚、忘却係数 $\lambda$ : 0~1の係数(好ましくは、0.98)とした。

## 【0038】

## 【数8】

$$\int \lambda^{(t_2-t)} | hf | dt = m \cdot \int \lambda^{(t_2-t)} | hdv | dt \quad (\text{積分区間: } t_1 \sim t_2)$$

[数8]によれば、フィルタ後駆動力の絶対値(推定された駆動力に応じた値)と積分開始からの経過時間とともに大きくなる忘却係数との積値が積分されて駆動力積分値が得られる。これと共に、フィルタ後加速度の絶対値(検出された加速度に応じた値)と同積分開始からの経過時間とともに大きくなる忘却係数との積値が積分された加速度積分値が得られる。そして、車両重量mは、駆動力積分値を加速度積分値で除すことで推定が可能である。

## 【0039】

図6は、[数8]の右辺における積分値 $\int \lambda^{(t_2-t)} | hdv | dt$ を、面積S11、S12で表したものである。面積S11は、忘却係数 $\lambda$ の値が「1」の場合(つまり、忘却係数を導入しない場合)の積分値 $\int \lambda^{(t_2-t)} | hdv | dt$ を示す、一方、面積S12は忘却係数 $\lambda$ の値が「0.98」の場合の積分値 $\int \lambda^{(t_2-t)} | hdv | dt$ を示している。面積S11、S12から明らかなように、忘却係数を導入した[数8]により車両重量mを求めれば、誤差を多く含む発進直後のフィルタ後加速度hdv(及びフィルタ後駆動力hf)のデータの重みが小さくされて積分が実行されるので、車両重量mの推定精度を一層向上することができる。尚、以下においては

、[数8]の左辺である $\int \lambda(t_2-t) | hf | dt$ を駆動力積分値 $S_F$ と呼し、その右辺の $\int \lambda(t_2-t) | hdv | dt$ を加速度積分値 $S_a$ と称す。

#### 【0040】

(速度比による積分開始タイミングの適正化)

上述したように、車両重量 $m$ を精度良く推定するためには、フィルタ後加速度 $hdv$ が大きくなる発進時において同車両重量 $m$ を推定することが好ましい。一方、トルクコンバータの速度比 $e$ はタービン回転速度 $n_t$ をエンジン回転速度 $n_e$ で除した値であって、ノイズの影響を受け難い。従って、速度比 $e$ を発進状態の判定に使用すれば、同発進状態の判定を確実に行うことができ、車両重量推定精度を向上させることができる。

#### 【0041】

具体的に説明すると、スロットルバルブ開度が「0」より大きく( $t_{thrm} > 0$ )、ブレーキ作動中でなく( $wstp = 0$ )、車速が0より大きく、且つ速度比 $e$ が所定値より大きい(例えば、 $e > 0.1$ )となったとき、発進時とみなして積分の実行を許容する。

#### 【0042】

(積分開始の遅延による推定精度の向上)

図7は、車両発進時におけるフィルタ後加速度 $hdv$ 、フィルタ後駆動力 $hf$ を基準車両重量(基準車重) $m_0$ で除した値( $hf/m_0$ )及び速度比 $e$ をそれぞれ破線、実線、及び一点鎖線にて示したグラフである。尚、前記基準車重 $m_0$ は、本装置を搭載した車両が規定最大積載荷重の半分に相当する荷物を積載した状態(半積状態)で得られる車両重量値である。

#### 【0043】

いま、フィルタ後加速度 $hdv$ に振動が重畳していなければ、同フィルタ後加速度 $hdv$ はフィルタ後駆動力 $hf$ を基準車重 $m_0$ で除した値( $hf/m_0$ )に沿って変化する。また、速度比 $e$ を用いて発進状態であることを判定して積分を開始すれば、信頼性の高い加速度 $dv$ のデータを用いた車両重量 $m$ の推定を行うことができる。

#### 【0044】

ところが、図 7 に示す様に、車両駆動系の振り等の影響が加速度  $dv$  に大きく現れ易い車両及び運転条件下においては、フィルタ後加速度  $hdv$  が速度比  $e$  を用いた発進判定直後（時刻  $t_0 \sim t_1$  以降）において大きく変動する。このため、このようなフィルタ後加速度  $hdv$  を用いて車両重量  $m$  を推定すると、その推定精度が悪化する。

#### 【0045】

そこで、フィルタ後加速度  $hdv$  がフィルタ後駆動力  $hf$  を基準車重  $m_0$  で除した値（ $hf / m_0$ ）と一致する時点（時刻  $t_1$ ）まで積分の開始を遅延することにした。これにより、精度の良好でない時刻  $t_1$  以前のフィルタ後加速度  $hdv$  が車両重量  $m$  の推定には用いられないものとなるので、車両重量  $m$  を精度良く推定することができる。

#### 【0046】

尚、基準車重  $m_0$  は、車両の積載荷重が「0」のときの車両重量以上であって同車両の積載荷重が規定された最大積載荷重であるときの車両重量以下であれば、如何なる値でも良い。また、積分終了時刻  $t_2$  との関係上、加速度積分値  $S_a$  を十分大きな値とすることができる場合には、積分開始時刻を更に遅延させてもよい。この場合、例えば、フィルタ後加速度  $hdv$  がフィルタ後駆動力  $hf$  を基準車重  $m_0$  で除した値（ $hf / m$ ）を時刻  $t_1$  にて下から上へ横切った後、上から下へ横切る時刻（時刻  $t_1'$ ）を積分開始時刻とすることもできる。換言すれば、少なくとも時刻  $t_1$  以前のフィルタ後加速度  $hdv$  のデータを車両重量  $m$  の推定に使用しないようにすることで、同車両重量  $m$  の推定精度を向上することができる。

#### 【0047】

（速度比による積分終了タイミングの適正化）

上述した様に積分区間を長くする程、加速度積分値  $S_a$  を大きくすることができる、車両重量  $m$  の推定精度は向上する。一方、車両の発進後に自動変速機が 1 速から 2 速への変速を開始すると、自動変速機 30 のトルクの伝達を精度良く推定できないため、速度比  $e$  による同駆動力  $F$  の推定精度が悪化する。従って、このような変速期間のデータを用いて車両重量  $m$  を推定すると、その推定精度が悪化する。換言すると、かかる変速期間の開始を適切に判定してフィルタ後加速度  $hd$

v及びフィルタ後駆動力hfの積分を終了することが重要である。

#### 【0 0 4 8】

そこで、速度比eが発進後に単調増加し且つ1速から2速の変速が開始されて速度比eが大きく変動する前に、ピーク値（最大値）をとることに鑑み、速度比eのピーク値が検出された時点を積分終了タイミングt<sub>2</sub>とした。具体的には、速度比eが所定値（例えば、0.88）以上であり、且つ、速度比eがサンプリングタイミングにおいて2回連続して減少傾向を示したとき、速度比eがピーク値となったと判定し、同時点で積分を終了する。

#### 【0 0 4 9】

図8の（A）は、発進時における加速度dvと駆動力Fの時間変化を示し、（B）は同一の時間軸に対する速度比eの変化を示すグラフである。（B）に示した速度比eがピーク値をとる時刻t<sub>p</sub>にて、フィルタ後加速度hdv及びフィルタ後駆動力hfの積分を終了すれば、時刻t<sub>p</sub>以降の推定精度が良好でないフィルタ後駆動力hfを積分しないため、車両重量mの推定精度を向上させることができる。

#### 【0 0 5 0】

（実際の作動）

次に、電気制御装置50が上記した原理に基づいて車両重量mを推定する際の作動について、図9～図17を参照して説明する。尚、図9～図17は、電気制御装置50のCPUが行う処理を機能ブロック図で表したものである。また、これらの図に示した、各種の信号thrm、wstp、nt、ne、noutは、上記した各センサやスイッチ61～65から得られる信号であり、siftは上述の変速制御プログラムの実行によりCPUが認識している自動変速機30の実際の変速段（以下、変速段信号siftと称す）である。

#### 【0 0 5 1】

（処理）

CPUは、図9に示した様に、タービン回転速度ntとエンジン回転速度neとから推定駆動力信号Fhatを求める推定駆動力計算部100、推定推定駆動力信号Fhatにフィルタ処理を施してフィルタ後駆動力hfを得る駆動力信号のフィルタ処理部200、出力軸回転速度noutから加速度信号dvを求める加速度計算部300、

加速度信号dvにフィルタ処理を施してフィルタ後加速度hdvを得る加速度信号のフィルタ処理部400、積分区間（積分開始タイミングt1と積分終了タイミングt2）を決定する積分許可部500、及び、[数8]に従って車両重量mを推定する面積比較部600からなるプログラム処理を実行する。以下にその処理について、順を追って説明する。

#### 【0052】

（推定駆動力計算部）

CPUは、図10に示した推定駆動力計算部100の処理を、所定時間ts（例えば、20msec）毎に実行して、推定駆動力信号Fhatを求める。具体的には、CPUは除算部110にてタービン回転速度ntとエンジン回転速度neを入力し、タービン回転速度ntをエンジン回転速度neで除することにより、速度比e（= $nt/ne$ ）を求める。

#### 【0053】

次に、CPUはブロック120にて、速度比eと積値 $\lambda \cdot C_p$ との関係を示すマップ（ $\lambda \cdot C_p$ マップと称す）と、除算部110にて求めた実際の速度比eとから、実際の積値 $\lambda \cdot C_p(e)$ を算出する。ブロック120にて用いられる $\lambda \cdot C_p$ マップは、予め実験等に基づいて作成され、ROM内に記憶されている。この $\lambda \cdot C_p$ マップは、例えば、自動変速機30の変速段を1速に固定しておき、積載量を変更することにより、車両重量を種々の値に変化させて車両を走行させ、実際の速度比eに対する実際の積値 $\lambda \cdot C_p$ を測定により求めることで決定される。実際の積値 $\lambda \cdot C_p$ は、エンジン10の実際の出力トルクT0（トルクセンサにより計測）及び実際のエンジン回転速度ne（エンジン回転速度センサから計測）と、[数2]とに基づいて求める。

#### 【0054】

次に、CPUは乗算部130にてブロック120にて求めた積値 $\lambda \cdot C_p$ に[数3]に示した定数kを乗じて、 $k \cdot \lambda \cdot C_p$ を求める。定数kは1速のギヤ比k1と、1速のギヤ効率k2と、差動歯車装置のギヤ効率k3の積に、所定の定数k4を乗じた値である。その後、CPUは駆動力算出部140にて $k \cdot \lambda \cdot C_p$ にエンジン回転速度neの2乗値 $ne^2$ を乗じて駆動力F（= $k \cdot \lambda \cdot C_p$

・  $ne^2$ ) を計算し、これを推定駆動力信号  $F_{hat}$  として出力する。

#### 【0055】

(駆動力信号のフィルタ処理部)

駆動力信号のフィルタ処理部 200 は、推定駆動力信号  $F_{hat}$  を入力し、これに対して種々のフィルタ処理を施して、フィルタ後駆動力  $h_f$  を求める。具体的には、フィルタ処理部 200 は先ず推定駆動力信号  $F_{hat}$  をローパスフィルタ 210 に入力し、推定駆動力信号  $F_{hat}$  に含まれる第 1 カットオフ周波数  $f_1$  以上の高周波ノイズを除去する。この高周波ノイズの主要因は、推定駆動力信号  $F_{hat}$  を求める場合に使用したエンジン回転速度  $ne$ 、及び、タービン回転速度  $nt$  に含まれるセンサノイズである。その後、ローパスフィルタ 210 の出力をノッチフィルタ 220 に入力する。ノッチフィルタ 220 は第 1 カットオフ周波数  $f_1$  より小さい第 2 カットオフ周波数  $f_2$  と、第 2 カットオフ周波数  $f_2$  より小さい第 3 カットオフ周波数  $f_3$  との間の周波数成分を除去する。

#### 【0056】

次に、ノッチフィルタ 220 の出力をハイパスフィルタ 230 に入力する。ハイパスフィルタ 230 は第 3 カットオフ周波数  $f_3$  より小さい  $1 \sim 2 \text{ Hz}$  程度の第 4 カットオフ周波数  $f_4$  以下の周波数成分を除去する。ここで、ハイパスフィルタ 230 を採用した理由は、道路勾配  $\theta$  の影響を除去するためである。以上のようにして、駆動力信号のフィルタ処理部 200 では、フィルタ後駆動力  $h_f$  が求められる。

#### 【0057】

(加速度計算部)

一方、CPU は図 12 に示した加速度計算部 300 の処理を、所定時間  $t_s$  (例えば、 $20 \text{ msec}$ ) 毎に実行して、加速度  $dv$  を求めるようになっている。具体的に説明すると、CPU は出力軸回転速度  $n_{out}$  をローパスフィルタ 310 に入力し、出力軸回転速度  $n_{out}$  に含まれるセンサノイズを除去する。

#### 【0058】

次に、ローパスフィルタ 310 の出力を微分処理部 320 に入力する。微分処理部 320 では、現時点の出力軸回転速度  $n_{out}$  (フィルタ 310 の出力) と、所

定時間  $t_s$  前の同出力軸回転速度  $n_{out}$  (フィルタ 310 の出力) の差分をとることにより、出力軸回転速度  $n_{out}$  を実質的に時間微分し、車両加速度に応じた信号  $dn$  を求める。そして、この信号  $dn$  を加速度算出部 330 に入力し、信号  $dn$  に所定の定数を乗じて、回転速度を加速度に単位変換し、加速度信号  $dv$  を求める。

#### 【0059】

(加速度信号のフィルタ処理部)

加速度信号のフィルタ処理部 400 は、図 13 に示す様に、加速度  $dv$  を入力し、これに対して駆動力信号のフィルタ処理部 200 と同一のフィルタリング処理を施して、フィルタ後加速度  $hdv$  を求める。具体的に説明すると、フィルタ処理部 400 は、加速度  $dv$  をローパスフィルタ 410 に入力して加速度  $dv$  に含まれる第 1 カットオフ周波数  $f_1$  以上の高周波ノイズを除去する。その後、ローパスフィルタ 410 の出力をノッチフィルタ 420 に入力する。ノッチフィルタ 420 は第 2 カットオフ周波数  $f_2$  と第 3 カットオフ周波数  $f_3$  との間の周波数成分を除去するフィルタである。ここで、ノッチフィルタ 420 を採用する理由は、車両の駆動系に発生する振り及び車両のサスペンションの振動等の振動(変動)成分を加速度  $dv$  から除去するためである。

#### 【0060】

次に、ノッチフィルタ 420 の出力をハイパスフィルタ 430 に入力し、第 4 カットオフ周波数  $f_4$  以下の周波数成分を除去することで、道路勾配  $\theta$  の影響を除去して、フィルタ後加速度  $hdv$  を求める。尚、車両によっては第 2 カットオフ周波数  $f_2$  は第 1 カットオフ周波数  $f_1$  より大きい場合があるか、または、第 3 カットオフ周波数  $f_3$  は第 4 カットオフ周波数  $f_4$  よりも小さい場合がある。このような場合、ノッチフィルタ 420 は、ローパスフィルタ 410 またはハイパスフィルタ 430 で代用することが可能である。

#### 【0061】

(積分許可部)

積分許可部 500 は、車両重量の推定原理における積分区間(積分開始タイミング  $t_1$ 、積分終了タイミング  $t_2$ ) を決定する処理である。図 14 に示す様に、車両が発進時にあることを検出して積分開始信号  $st$  の値を「0」から「1」に



変更する積分開始タイミング決定部 520 と、速度比  $e$  がピーク値をとったこと等を検出して積分終了信号  $end$  の値を「0」から「1」に変更する積分終了タイミング決定部 540 と、排他的論理和部 560 とから構成される。

#### 【0062】

図 15 に示す積分開始タイミング決定部 520 は、先ず、除算部 522 にて所定時間  $t_s$  毎にエンジン回転速度  $ne$  とタービン回転速度  $nt$  を入力し、速度比  $e$  ( $e = nt / ne$ ) を計算する。次いで、論理判定部 524 にて、ブレーキ作動信号  $wstp$ 、スロットルバルブ開度  $thrm$ 、速度比  $e$ 、及び、出力軸回転速度  $nout$  を入力し、ブレーキ作動中でなく ( $wstp = 0$ )、スロットルバルブ開度が「0」より大きく ( $thrm > 0$ )、速度比  $e$  が所定値より大きく (例えば、 $e > 0.1$ ) 且つ車速が 0 より大きい ( $nout > 0$ ) 条件が成立したか否かを判定するとともに、これら全ての条件が成立したとき、同条件が成立したこと (車両が発進状態となったこと) を示す信号 (例えば、フラグ) を「0」(L) から「1」(H) に変更する。これにより、車両が発進状態にあるか否かが判定されるので、論理判定部 524 は車両が発進状態にあるか否かを判定する発進状態判定手段を構成している。

#### 【0063】

そして、論理判定部 524 からの信号の「0」から「1」への立ち上がりを立ち上がりエッジ検出部 526 により検出し、検出した立ち上がりエッジを遅延部 528 にて所定遅延時間  $TD$  (例えば、180 msec) だけ遅延した後に、論理積部 530 に出力する。この遅延部 528 により、速度比  $e$  が所定値 (例えば、0.1) より大きくなった時点 (論理判定部 524 の信号が「0」から「1」へ変化した時点) から遅延時間  $TD$  だけ積分開始のタイミング (積分開始許容タイミング) を遅らせるのは、駆動信号のフィルタ処理部 200 及び加速度信号のフィルタ処理部 400 のフィルタ処理に同遅延時間  $TD$  に相当する時間が必要であるが故である。遅延時間  $TD$  だけ遅延することなく、フィルタ後加速度  $hdv$  等の積分を開始すると、路面勾配による影響分がフィルタ処理によって完全に除去される前に積分が開始される為、車両重量  $m$  の推定精度が悪化する。

#### 【0064】

また、CPUは変換部532にてフィルタ後駆動力 $hf$ を基準車重 $m0$ で除して値 $hf/m0$ を算出した後、比較部534にて値 $hf/m0$ とフィルタ後加速度 $hdv$ とを比較する。そして、次に比較部534にてこれらの差の絶対値 $(|hf/m0 - hdv|)$ が所定差（例えば、0.6）より小さいか否かを判定し、小さい場合に信号（例えば、状態フラグ）を「0」から「1」に変更する。

#### 【0065】

論理積部530は、遅延部528と比較部534からの信号を入力し、これらの信号の論理積を立ち上がりエッジ保持部536に出力する。そして、立ち上がりエッジ保持部536は論理積部530の出力信号の立ち上がりエッジを検出し、そのエッジが検出された場合には、出力として積分開始信号 $st$ を「1」とする。

#### 【0066】

このように、積分開始タイミング決定部520は、論理判定部524にて速度比 $e$ が、例えば、0.1より大きくなる等の発進条件が成立したか否かを判定し、その条件が成立した場合には積分開始を許可し、比較部534にてフィルタ後加速度 $hdv$ がフィルタ後加速度 $hf$ を基準車重 $m0$ で除した値 $(hf/m0)$ と等しくなったか否かを判定する。ここで、両者が等しくなったときには、積分開始を許可するよう積分開始信号 $st$ を「1」とする。

#### 【0067】

一方、図16に示す積分終了タイミング決定部540は、先ず、除算部542により、所定時間 $t$ 毎にエンジン回転速度 $ne$ とタービン回転速度 $nt$ を入力して、速度比 $e$  ( $e = nt/ne$ )を計算する。また、保持部544にて所定時間 $t$ 前に求められた前回演算時の速度比 $e$ を保持し、保持部546にて更に所定時間 $t$ 前に求められた前前回演算時の速度比 $e$ を保持する。推定時間決定部540は、除算部548にて所定時間 $t$ 毎にタービン回転速度 $nt$ と出力軸回転速度 $nout$ を入力し、ギヤ比 $giyahi$  ( $giyahi = nt/nout$ )を演算する。

#### 【0068】

次いで、積分終了タイミング決定部540は、論理判定部550にて積分開始信号 $st$ 、今回演算された速度比 $e(n)$ 、前回演算時の速度比 $e(n-1)$ 、前

回演算時の速度比  $e(n-2)$ 、及び、ギヤ比  $giyahi$  を入力し、積分が開始されていて ( $st=1$ )、今回の速度比  $e(n)$  が第1所定閾値 (例えば、0.88) 以上であり、今回の速度比が前回演算時の速度比より小さく ( $e(n) < e(n-1)$ )、前回演算時の速度比が前前回演算時の速度比より小さく ( $e(n-1) < e(n-2)$ )、且つギヤ比が変速段が1速にある場合のギヤ比に相当したギヤ比である ( $giyahi > 3.5$ ) であるか否かを判定する。そして、これら全ての条件が成立したとき、上記した条件が成立したことを示す信号 (例えば、状態フラグ) を「0」から「1」に変更する。そして、立ち上がりエッジ保持部 552 は、論理判定部 550 の出力信号の立ち上がりエッジを検出し、その立ち上がりエッジが検出された時点で、出力を「1」にする。

#### 【0069】

論理判定部 550 において、今回の速度比  $e(n)$  が前回演算時の速度比  $e(n-1)$  より小さく且つ前回演算時の速度比  $e(n-1)$  が前前回演算時の速度比  $e(n-2)$  より小さいことを検出 (即ち、速度比  $e$  が2回のサンプリングタイミングにて連続して低下したことを検出) する理由は、速度比  $e$  がピーク値をとったことを検出するためである。即ち、論理判定部 550 は速度比ピーク判定手段を構成している。また、論理判定部 550 において、速度比  $e(n)$  が第1所定閾値より大きいこと ( $e(n) > 0.88$ ) を条件の一つとしているのは、速度比  $e$  が第1所定閾値以下であるとき、仮にノイズ等により2回連続して低下しても、同速度比がピーク値をとったとみなさないようにするためである。また、ギヤ比  $giyahi$  が所定値以上であることを条件に加えているのは、そのピーク値の検出を変速段が1速にあるときにのみ有効とするためである。

#### 【0070】

また、積分終了タイミング決定部 540 は、論理判定部 554 を含んでいる。この論理判定部 554 は、何らかの理由により論理判定部 550 にて速度比  $e$  のピーク値が検出できなかった場合に、積分を終了させるために設けられている。ここでは、積分開始信号  $st$ 、今回の速度比  $e(n)$  及びスロットルバルブ開度  $thrm$  を入力し、積分が開始されていて ( $st=1$ )、今回の速度比  $e(n)$  が第1所定閾値よりも大きい第2所定閾値 (速度比  $e$  がほぼ飽和した状態の値で、例えば

0.95) 以上であり且つスロットバルブが全閉でない ( $thrm > 0$ ) という条件が成立したか否かを判定する。そして、論理判定部 554 は上記した条件の全てが成立したとき、その条件が成立したことを示す信号 (例えば、状態フラグ) を「0」から「1」に変更する。立ち上がりエッジ保持部 556 は、論理判定部 554 の出力信号の立ち上がりエッジを検出し、エッジが検出された時点で出力は「1」となる。

#### 【0071】

更に、積分終了タイミング決定部 540 は、論理判定部 558 を含む。この論理判定部 558 は、積分開始信号  $st$  及び変速段信号  $sift$  を入力し、積分が開始されていて ( $st = 1$ ) 且つ変速段信号  $sift$  が変速段の 2 速を示しているか否かを判定する。そして、これら全ての条件が成立したとき、その条件が成立したことを示す信号 (例えば、状態フラグ) を「0」から「1」(ハイレベル) に変更する。遅延部 560 は、論理判定部 558 のハイレベル信号を所定時間  $TH$  (例えば、500 msec) だけ遅延し、立ち上がりエッジ保持部 562 は、遅延部 560 で遅延された出力信号の立ち上がりエッジを検出し、ここで立ち上がりエッジが検出された時点で、出力を「0」から「1」とする。

#### 【0072】

そして、立ち上がりエッジ保持部 552、556、及び立ち上がりエッジ検出部 562 の各出力は、論理和部 564 に入力される。従って、これらの入力信号の何れか一つが「1」になると、論理和部 564 は積分終了信号  $end$  を「0」から「1」にして、面積比較部 600 に対して積分終了を指示する。

#### 【0073】

論理判定部 558 は、変速段が 2 速に変更されるときには、必ず積分を終了するために設けられている。また遅延部 560 にて遅延処理を施すのは、変速段信号  $sift$  が 1 速から 2 速に変化した時点から実際の変速段が 2 速に変化するまでは相当の時間を要する為、この遅延時間を見込んで積分があまりにも早期に終了することがないようにする。

#### 【0074】

積分開始タイミング決定部 520 が決定する積分開始信号  $st$  と、積分終了タイ

ミング決定部 540 が決定する積分終了信号 end は、図 14 に示す排他的論理和部 560 に入力される。排他的論理和部 560 は、積分開始信号 st と積分終了信号 end の何れか一方の値のみが「1」である場合にのみ出力信号である積分許可信号 wen の値を「1」に変更し、その他の場合には積分許可信号 wen の値を「0」に維持する。

#### 【0075】

図 17 に示す面積比較部 600 は、[数 8] に基づいてフィルタ後駆動力 hf とフィルタ後加速度 hdv の積分を行い、車両重量 m を推定する。具体的に説明すると、面積比較部 600 は絶対値計算部 610 にてフィルタ後駆動力 hf の絶対値  $|hf|$  を求め、積分値計算部 620 に出力する。積分値計算部 620 は、フィルタ後駆動力 hf の絶対値  $|hf|$  を [数 8] に従って積分する。この場合、積分開始タイミング  $t_1$  は、積分許可信号 wen が「0」から「1」に変化したタイミングであり、積分終了タイミング  $t_2$  は積分許可信号 wen が「1」から「0」に変化したタイミングである。尚、実際には積分値計算部 620 は、サンプリングタイミング毎にそれまでに得られている積分値  $S$  に忘却係数  $\lambda$  を乗じ、その値に今回のサンプリングで得られたフィルタ後駆動力の絶対値を加えた値を新たな積分値  $S$  とする。そして、この積分値  $S$  にサンプリング周期 ( $T = t_s$ ) を乗ずる計算を行うことにより、駆動力積分値  $S_F$  と等価な値を求める。

#### 【0076】

面積比較部 600 は、フィルタ後加速度 hdv に対し、フィルタ後駆動力 hf と同様な処理を行う。即ち、面積比較部 600 は絶対値計算部 630 にて同フィルタ後加速度 hdv の絶対値  $|hdv|$  を求め、これを [数 8] の右辺に従って積分値計算部 640 にて積分することで加速度積分値  $S_a$  を求める。この場合も、積分開始タイミング  $t_1$  は、上記積分許可信号 wen が「0」から「1」に変化したタイミングであり、積分終了タイミング  $t_2$  は同積分許可信号 wen が「1」から「0」に変化したタイミングである。尚、実際には、積分値計算部 620 はサンプリングタイミング毎にそれまでに得られている積分値  $S$  に忘却係数  $\lambda$  を乗じ、その値に今回のサンプリングで得られたフィルタ後加速度の絶対値を加えた値を新たな積分値  $S$  とし、この積分値  $S$  にサンプリング周期 ( $T = t_s$ ) を乗ずる計算を

行うことで上記加速度積分値  $S_a$  と等価な値を求める。

#### 【0077】

面積比較部 600 は、積分終了タイミング  $t_2$  (又は、積分終了タイミング  $t_2$  以降の任意の時点) において、除算部 650 にて駆動力積分値  $S_F$  を加速度積分値  $S_a$  で除し、推定車両重量となる車両重量  $m$  ( $= S_F / S_a$ ) を求める。

#### 【0078】

この様な方法により求めた車両重量  $m$  は、図 18 に示す様に、車両重量設定部 700 により最終的な車両重量  $m_f$  が設定される様になっている。ここでは、車両重量  $m$  と推定回数入力部 710 に推定回数とを入力し、平均化処理部 720 により、車両重量  $m$  に対して平均化処理が成される。この場合、最終的な車両重量 (推定車両重量)  $m_f$  を求める際の推定回数は、車両重量が推定されている間は「1」、車両重量が推定されていない間は「0」となる  $e_n$  信号 (イネーブル信号) が CPU より出力され、推定回数入力部 710 に入力されている。本実施形態では、推定回数入力部 710 に入力される  $e_n$  信号を推定回数入力部 710 の内部でカウントし、例えば、所定推定回数として「5回」をこえたか否かにより状態切換えが行われ、 $e_n$  信号の「1」が所定回数入力部 710 に入力された回数により、初期推定期間でのリミッタ処理が成されるか否かがわけられる。つまり、推定回数が所定推定回数である 5 回以前の初期推定期間ではリミッタ処理が施されるが、5 回以降ではリミッタ処理による補正が解除される様になっている。一方、リミッタ決定部 730 は上限リミッタ  $L_u$  および下限リミッタ  $L_d$  が決定され、平均化された推定車両重量  $a_v m$  に対して、車両重量補正部 740 にてリミッタ補正を行い、車両重量補正部 740 によって最終的な車両重量  $m_f$  が求まる様になっている。

#### 【0079】

上記したリミッタ決定部 730 は、リミッタ初期値を基準として上限リミッタ  $L_u$  と下限リミッタ  $L_d$  を決定する。一方、平均化処理部 720 により平均化された推定車両重量  $a_v m$  が計算により求められ、その後、車両重量補正部 740 にて上限リミッタ  $L_u$  と下限リミッタ  $L_d$  とにより補正が行われる。この場合、平均化された推定車両重量  $a_v m$  は車両重量の推定を開始した時点から、所定回

数（５回）求められるまでの期間（初期推定を行う期間）においては、メモリ（RAM）に記憶される推定された車両重量 $m$ のデータ数が少ない状態となっている。このため、データ数が少ない状態から車両重量 $m$ を求める場合、データの特異点が発生したりするおそれがあることからデータを規制してやる必要がある。

### 【0080】

それ故に、本実施形態においては、車両重量 $m$ の推定を開始してからの間もない初期推定期間において、車両重量推定を行う所定期の演算によって、所定期回数（５回）分までは、平均化された車両重量 $a_v m$ を計算する。これにより、所定期回数（例えば、８回）分の推定車両重量 $a_v m$ に基づく移動平均が求められる。具体的には、時系列的に最新のデータ（最も新しく推定された車両重量 $m$ ）から過去８回分の推定された車両重量 $m$ のデータを記憶する領域および推定された車両重量 $m$ を８回分平均化された推定車両重量 $a_v m$ のデータを、記憶する領域をメモリ内に１個確保し、推定された車両重量 $m$ をCPUは順次記憶する。この場合、平均化された推定車両重量 $a_v m$ を求める際、８回以前の推定された車両重量 $m$ のデータは古いデータから順次削除され、順次新しいデータへと更新されてゆく。

### 【0081】

#### 【数 9】

$$a_v m = \sum_{i=1}^n m_i / n \quad (\text{例えば、} n = 8)$$

本実施形態においては、初期の重量推定の信頼性を高める為に、初期推定において、図19に示す初期領域が設定されている。この場合、推定回数が所定期回数だけ演算されると、データ数が多くなりCPUにより求めた推定車両重量 $m$ は信頼できる。即ち、推定された車両重量 $m$ から求められる平均化された推定車両重量 $a_v m$ の求められる回数が所定期回数（５回）より以前の場合には平均化された推定車両重量 $a_v m$ の補正によってデータを制限する。その後、車両重量の推定回数が所定期回数に達してそれ以降になると、データ数が初期推定期間に比べて多くなり、車両重量 $m$ は信頼性がもてるものとなる。それ故に、平均化

された推定車両重量  $a \ v \ m$  の推定回数が所定推定回数以前のデータは、所定推定回数以降に比べてデータ数が少なく、データの信頼性が必ずしも良いとは限らないことから、推定開始から推定回数が所定推定回数となる初期推定の期間だけ、予め設定された初期領域内に入るよう、平均化された車両重量  $a \ v \ m$  を求めて、補正する方法を採用している。

#### 【0082】

そこで、初期推定期間における車両重量  $m \ f$  の求め方について、以下に説明する。車両は車両毎に、最大積載時の車両重量最大値  $m_{\max}$  および空積時に車両の取り得る車両重量最小値  $m_{\min}$  が設定され、車両重量最大値  $m_{\max}$  と車両重量最小値  $m_{\min}$  との間に車両重量中間値  $m_c$  が存在する。これは、加速度と駆動力とから推定された推定車両重量  $m$  を、自動変速機の変速段の設定に用いた場合、初期推定においては車両重量を推定するためのデータが十分揃っていないため、何らかのオフセット値を初期値として設定しないと、以降の推定演算を行うことができなくなってしまう。このため、本実施形態では、車両重量中間値  $m_c$  と車両重量最小値  $m_{\min}$  との間に初期値を設け、登坂路等においてエンジンプレーキがかかりすぎず、ドライバーに対して違和感を与えない設定となっている。

#### 【0083】

図19に示す如く、リミッタ初期値、車両重量最大値  $m_{\max}$  および車両重量最小値  $m_{\min}$  で区画されて区分される初期領域において、誤差の少ない安定した車両重量  $m \ f$  を求めるには、推定された車両重量  $m$  の平均化された推定車両重量  $a \ v \ m$  が所定推定回数(例えば、5回)求められる前の初期推定期間では、初期領域が設定されている。この初期領域では上記したフィルタ初期値と車両重量最大値  $m_{\max}$  とにより上限リミッタ  $L_u$  が設定されており、初期値から車両重量最小値  $m_{\min}$  とにより下限リミッタ  $L_d$  が設定されている。この上限リミッタ  $L_u$  および下限リミッタ  $L_d$  は、[数10]より求めることができる。

#### 【0084】

##### 【数10】

$$L_u = \text{初期値} + (\text{車両重量最大値} - \text{初期値}) / \text{推定回数}$$

$$L_d = \text{初期値} - (\text{初期値} - \text{車両重量最小値}) / \text{推定回数}$$



上式より上限リミッタ  $L_u$  および下限リミッタ  $L_d$  がリミッタ決定部 730 により求められると、リミッタ初期値、上限リミッタ  $L_u$  および下限リミッタ  $L_d$  によって囲まれる領域が初期領域として設定され、この初期領域によって車両重量設定部 740 においてリミッタ補正がなされる。

#### 【0085】

即ち、重量推定において平均化された推定車両重量  $a_{vm}$  の推定回数が所定推定回数（5回）に達するまでは、推定車両重量  $m$  の 8 個から成る移動平均によって推定車両重量  $a_{vm}$  が求められる。この場合、例えば、車両重量  $m$  のデータが  $d_1, d_2, \dots, d_n$  と時系列で順次記憶されるものとする、平均化された推定車両重量  $a_{vm}$  は、推定 1 回目では  $a_{vm1} = d_1$ 、推定 2 回目では  $a_{vm2} = (d_1 + d_2) / 2$ 、推定 3 回目では  $a_{vm3} = (d_1 + d_2 + d_3) / 3$ 、推定 4 回目では  $a_{vm4} = (d_1 + d_2 + d_3 + d_4) / 4$ 、推定 5 回目では  $a_{vm5} = (d_1 + d_2 + \dots + d_5) / 5$  で求められる。この様にして計算された平均化された推定車両重量の値が上限リミッタ  $L_u$  および下限リミッタ  $L_d$  とで囲まれる初期領域内に入っていれば、その値を補正後の車両重量  $m_f$  とする（図 19 では、推定回数が 3 回目以降の状態）。しかし、平均化された推定車両重量の値が初期領域の範囲外で上限リミッタ  $L_u$  より大となると、上限リミッタ  $L_u$  により制限を与え、[数 10] より求められる上限リミッタ  $L_u$  の値として補正し、車両重量  $m_f$  を得る（図 19 の推定 1 回目の状態）。また同様に、平均化された推定車両重量の値が初期領域の範囲外で下限リミッタ  $L_d$  より小となると、下限リミッタ  $L_d$  により制限を与え、[数 10] より求められる下限リミッタ  $L_d$  の値として補正し、車両重量  $m_f$  を得る（図 19 の推定 2 回目の状態）。

#### 【0086】

これにより、車両重量推定を行う初期推定期間においては、推定された車両重量  $m$  のメモリに記憶さえるデータ数は少ないが、予め初期領域を設定しておき、推定された車両重量  $m$  を移動平均した値がこの初期領域外になった場合には、データの信頼性を高めるために上限リミッタ  $L_u$  若しくは下限リミッタ  $L_d$  によって制限する。これにより、推定回数が少なくデータ量が不足している場合におい

ても、安定した推定車両重量値（フィルタ後の推定車両重量 $m_f$ ）を求めることができる。しかし、所定推定回数以降では、重量推定を行うデータ数が十分であるとして、初期領域による補正は解除される。以上説明した様に、本実施形態に示す車両重量推定装置は、フィルタ後加速度 $hdv$ およびフィルタ後駆動力 $hf$ を求め、これらの値の絶対値を所定区間だけ積分する。この積分区間は、車両の発進時であってフィルタ後加速度 $hdv$ に重畳するノイズが過大でない時点（フィルタ後加速度 $hdv$ がフィルタ後駆動力 $hf$ により定まる値（ $hf/m_0$ ）と略等しくなった時点）から、変速が始まる速度比 $e$ がピーク値をとるまでの区間とされる。更に、フィルタ後加速度 $hdv$ の絶対値、及びフィルタ後駆動力 $hf$ の絶対値の積分に際して忘却係数を導入し、ノイズを多く含むデータの重みを小さくしながら積分を行う。この結果、車両重量を精度良く推定することができる。

#### 【0087】

尚、本実施形態において上記した積値 $\lambda \cdot C_p$ はひとつのマップにて速度比 $e$ から一時に求めたが、トルク増幅率 $\lambda$ 及び容量係数 $C_p$ を別々に求めてから両者の積をとっても良い。また、積分開始タイミング $t_1$ は、比較部534を設けることなく、論理判定部524の出力が「0」から「1」に立ち上がったタイミングとしても良い。更に、積分終了タイミング $t_2$ は、速度比 $e$ がピーク値を取った時点、又は、変速段信号 $sift$ が1速から2速を示す信号に変化した時点から所定（一定）時間前、又は、所定（一定）時間後のタイミングとすることもできる。更に、忘却係数は必ずしも必須ではなく、その値を「1」としても良い。

#### 【0088】

更に、フィルタ後の推定車両重量 $m_f$ の算出に用いた初期値は、推定値を重めにした方がよい場合には初期値を車両重量最大値 $m_{max}$ 側に設定し、推定値を軽めにした方がよい場合には初期値を車両重量最小値 $m_{min}$ 側に設定すると良い。

#### 【0089】

##### 【発明の効果】

本発明によれば、車両重量の推定回数が少ない場合（例えば、初期推定において車両重量を推定する場合にデータ数が少なく、データが十分にそろっていない場合）でも、車両毎に予め設定される初期領域（即ち、車両重量最大値および車

両重量最小値で定義される領域) 内に、必ず車両重量平均値が設定されるので、特異点が現れず、安定した重量推定を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の車両重量推定装置を車両の変速制御装置に適用した場合のシステム構成図である。

【図 2】 車両の変速マップを示し、(A) 及び (B) は、図 1 に示す電気制御装置が変速制御を行う場合に使用する変速線図である。

【図 3】 図 1 に示す電気制御装置がロックアップ機構のロックアップ制御に用いるマップである。

【図 4】 車両発進時におけるフィルタ後駆動力を既知の車両重量で除した値とフィルタ後加速度を示したグラフである。

【図 5】 (A) は車両駆動系の振り等により加速度に大きな変動が現れる車両の発進時におけるフィルタ後駆動力を既知の車両重量で除した値とフィルタ後加速度を示したグラフであり、(B) は (A) に示した値の絶対値の変化を示したグラフである。

【図 6】 忘却係数を異ならせて、フィルタ後加速度を積分した場合の積分結果を斜線部の面積により表したグラフである。

【図 7】 車両発進時におけるフィルタ後加速度、フィルタ後駆動力を基準車両重量 (基準車重) で除した値及び速度比を示したグラフである。

【図 8】 (A) は車両発進後から変速開始時までの加速度及び駆動力を示したグラフであり、(B) は車両発進後から変速開始時までの速度比を示したグラフである。

【図 9】 図 1 に示す電気制御装置のマイクロコンピュータが車両重量推定を行う場合の処理を機能ブロックで示したブロック図である。

【図 10】 図 9 に示す推定駆動力計算部を機能ブロックで示したブロック図である。

【図 11】 図 9 に示す駆動力信号のフィルタ処理部を機能ブロックで示したブロック図である。

【図 12】 図 9 に示す加速度計算部を機能ブロックで示したブロック図で

ある。

【図 13】 図 9 に示す加速度信号のフィルタ処理部を機能ブロックで示したブロック図である。

【図 14】 図 9 に示す積分許可部を機能ブロックで示したブロック図である。

【図 15】 図 14 に示す積分開始タイミング決定部を機能ブロックで示したブロック図である。

【図 16】 図 14 に示す積分終了タイミング決定部を機能ブロックで示したブロック図である。

【図 17】 図 9 に示す面積比較部を機能ブロックで示したブロック図である。

【図 18】 図 17 に示す推定車両重量から安定した推定車両重量を得る推定車両重量リミッタ部を機能ブロックで示したブロック図である。

【図 19】 図 18 に示す車両重量リミッタ部を推定回数と推定重量平均値とから説明するグラフである。

【符号の説明】

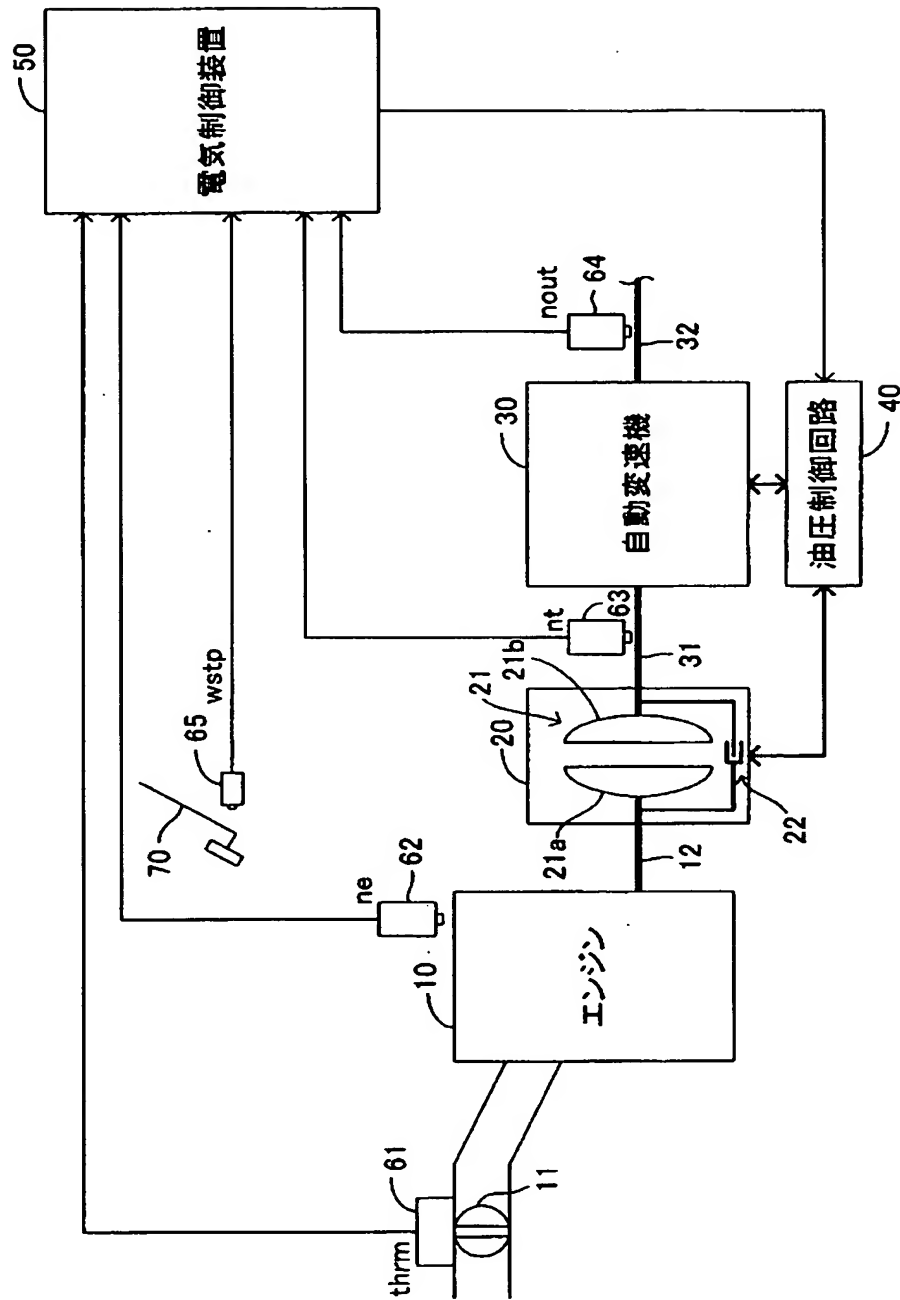
- 10 エンジン
- 20 トルクコンバータ
- 30 自動変速機
- 50 電気制御装置
- 64 出力軸回転速度センサ（加速度検出手段）
- 100 推定駆動力計算部（駆動力推定手段）
- 200 駆動力信号のフィルタ処理部（フィルタ後駆動力取得手段）
- 300 加速度計算部（フィルタ後加速度取得手段）
- 600 面積比較部（車両重量推定手段）
- 620 積分値計算部（駆動力積分手段）
- 640 積分値計算部（加速度積分手段）
- 700 車両重量設定部
- 720 平均化処理部（車両重量平均化手段）

7 3 0 リミッタ決定部（リミッタ決定手段）

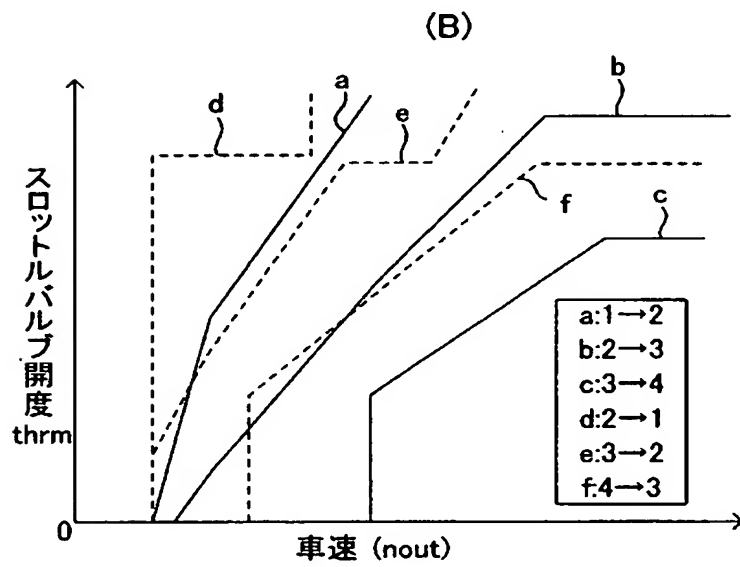
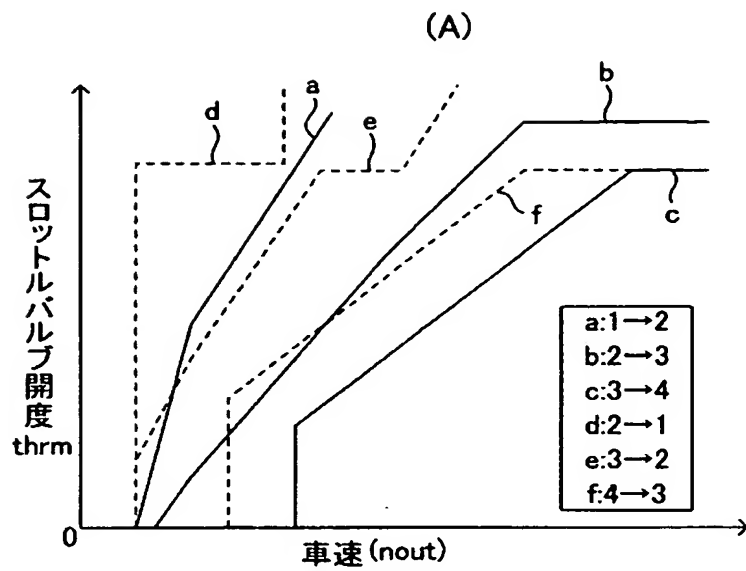
7 4 0 車両重量補正部（車両重量補正手段）

【書類名】 図面

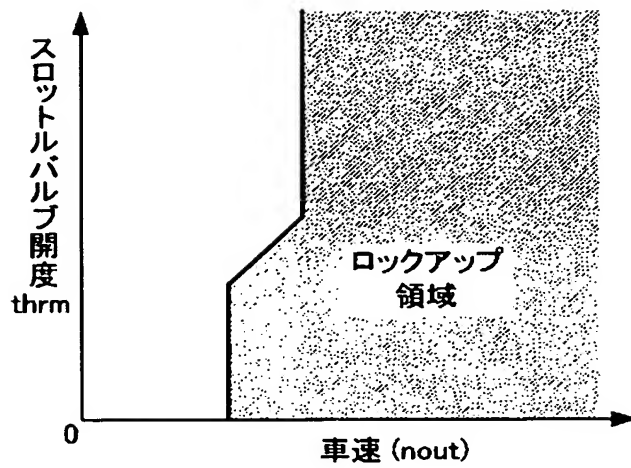
【図 1】



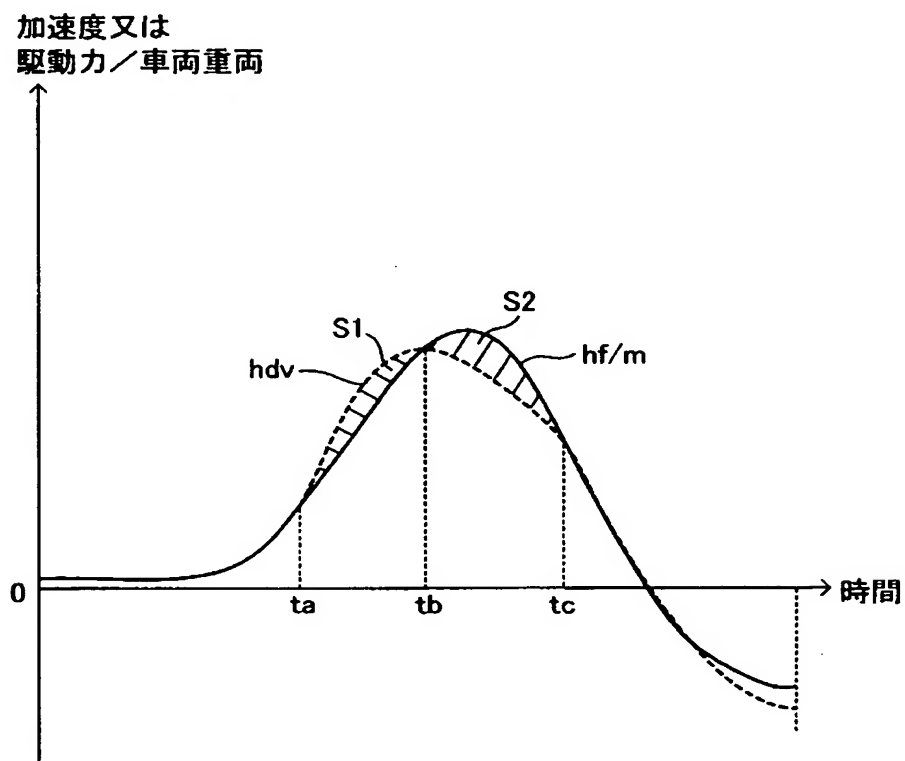
【図 2】



【図 3】

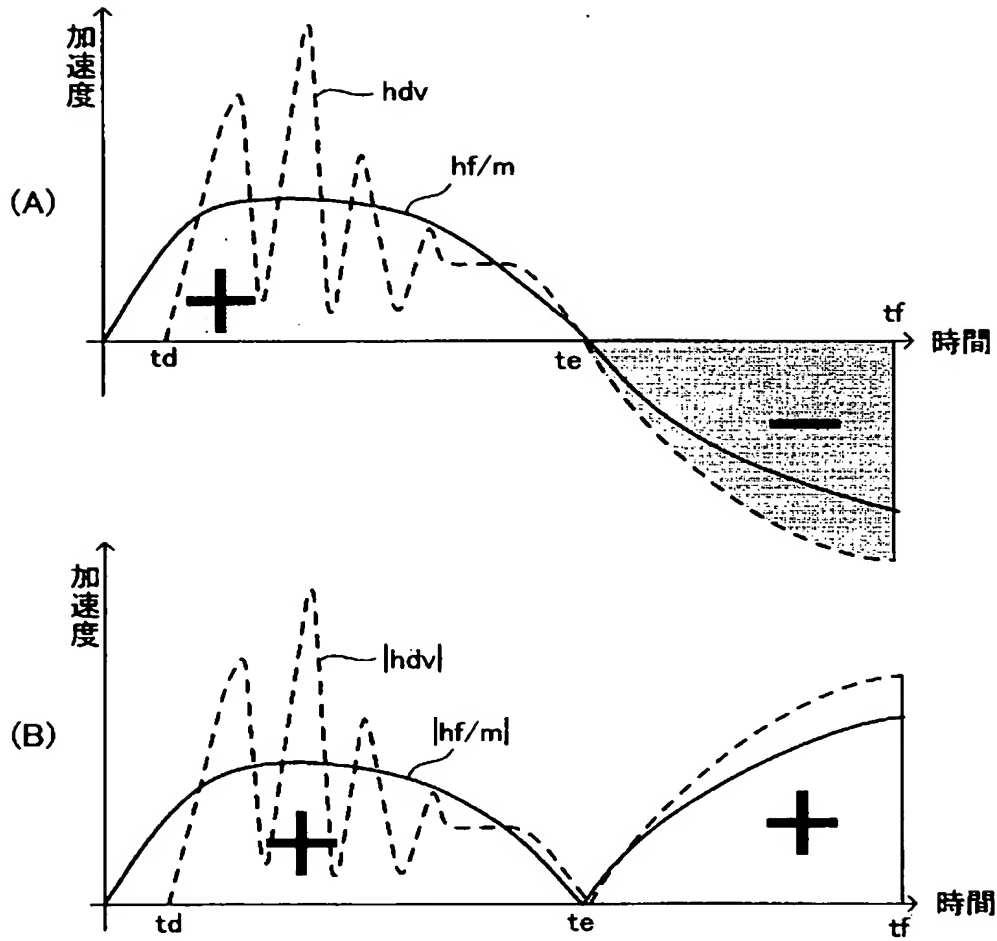


【図 4】

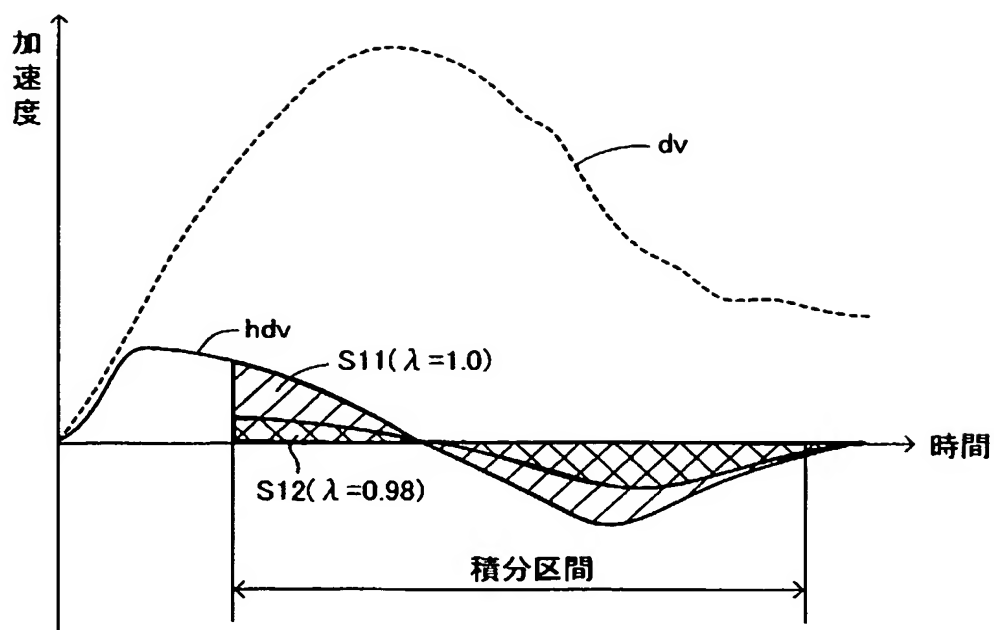




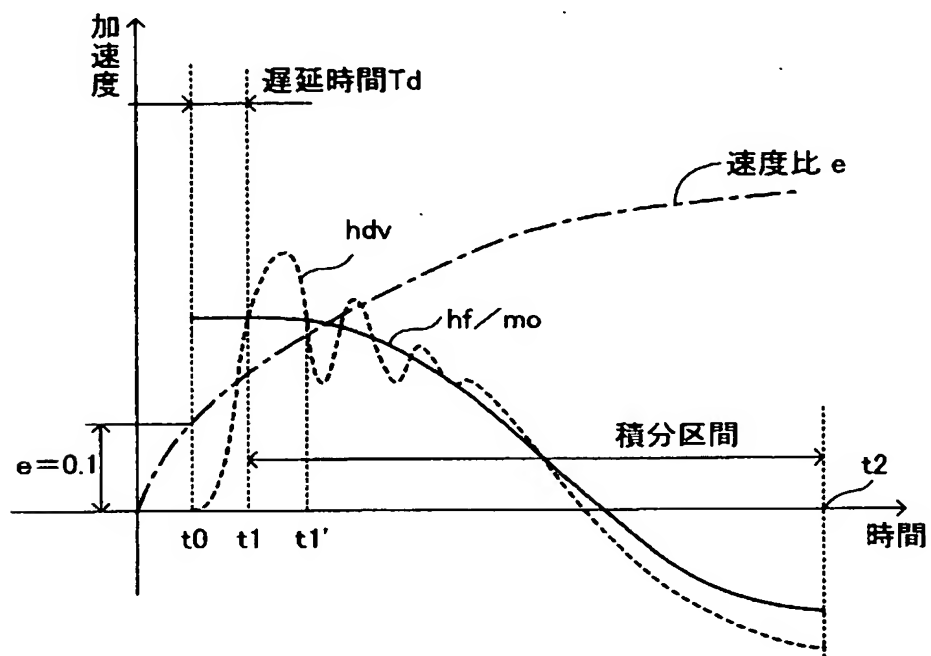
【図 5】



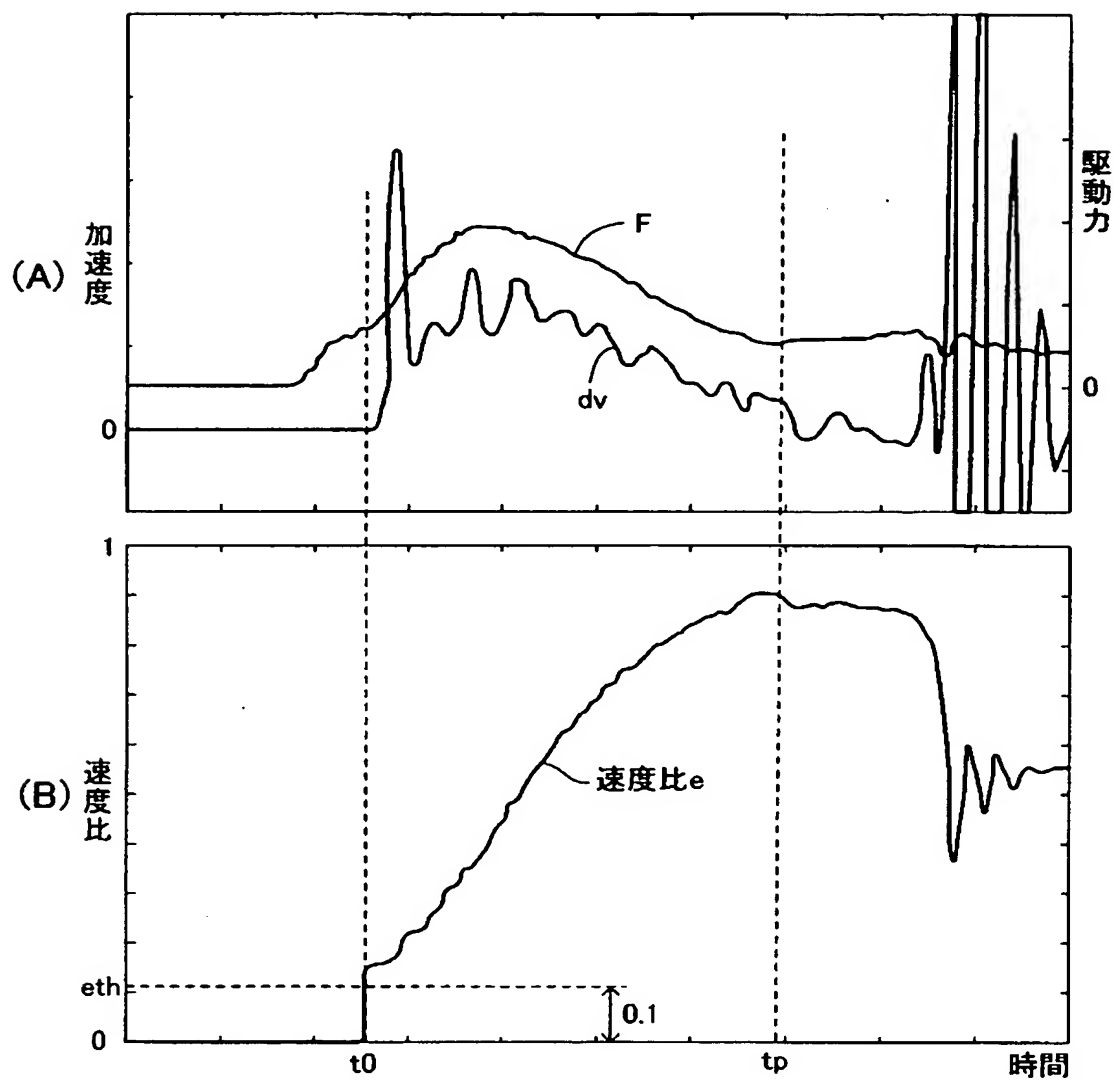
【図 6】



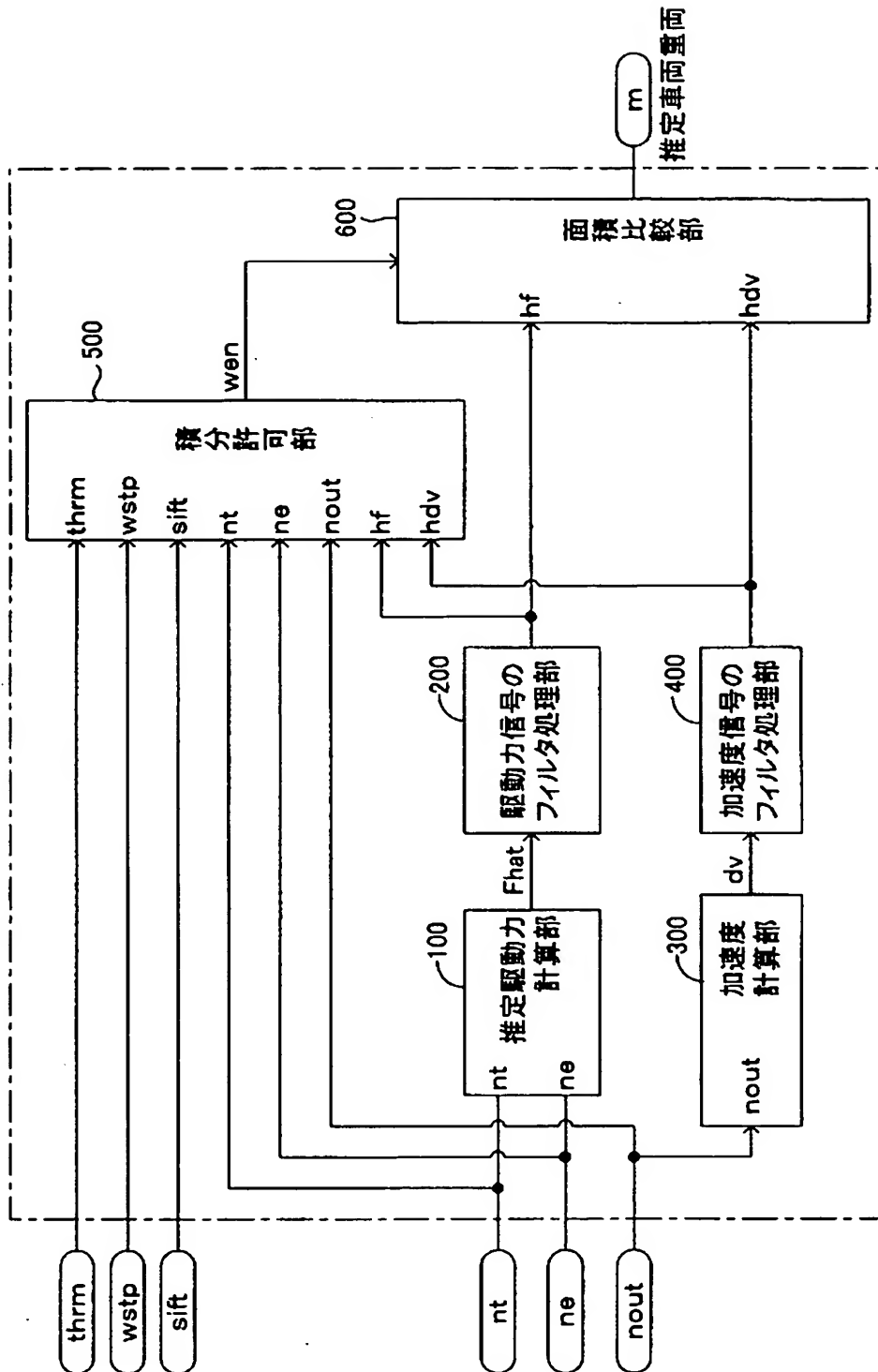
【図 7】



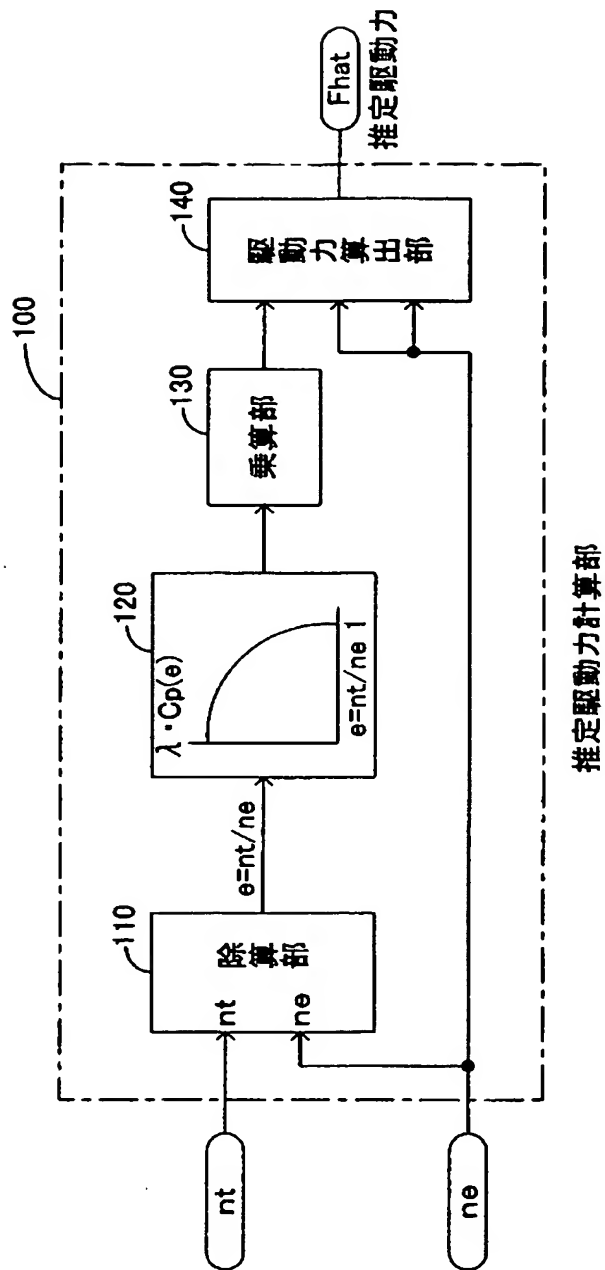
【図 8】



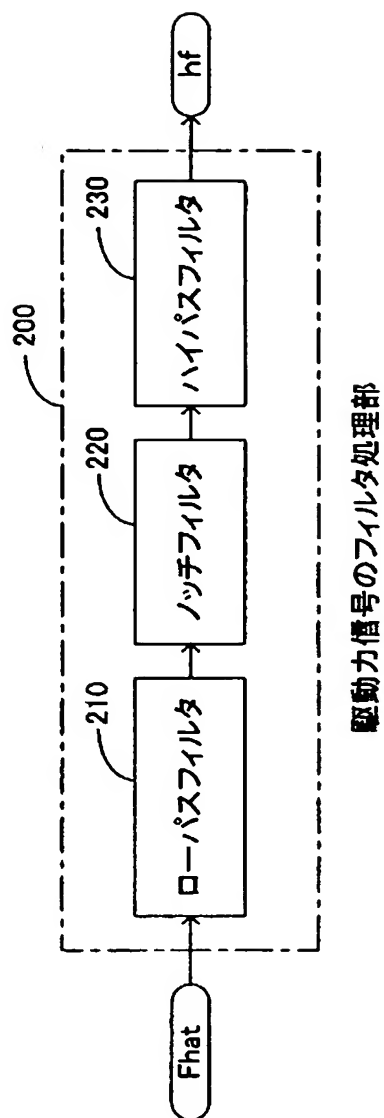
【図 9】



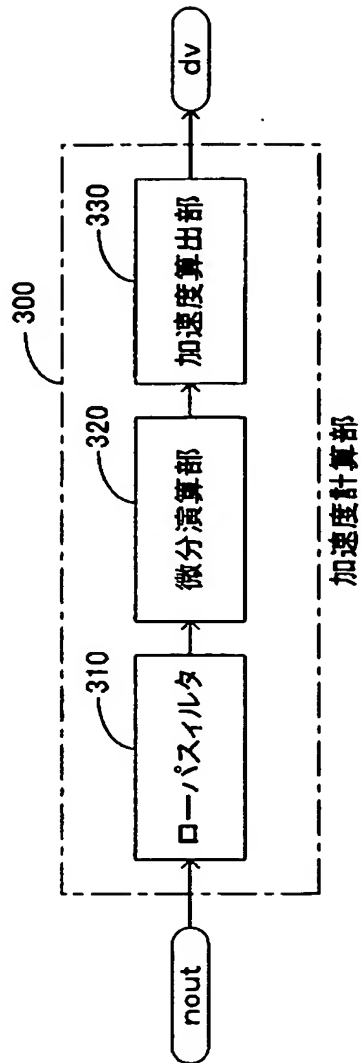
【図 10】



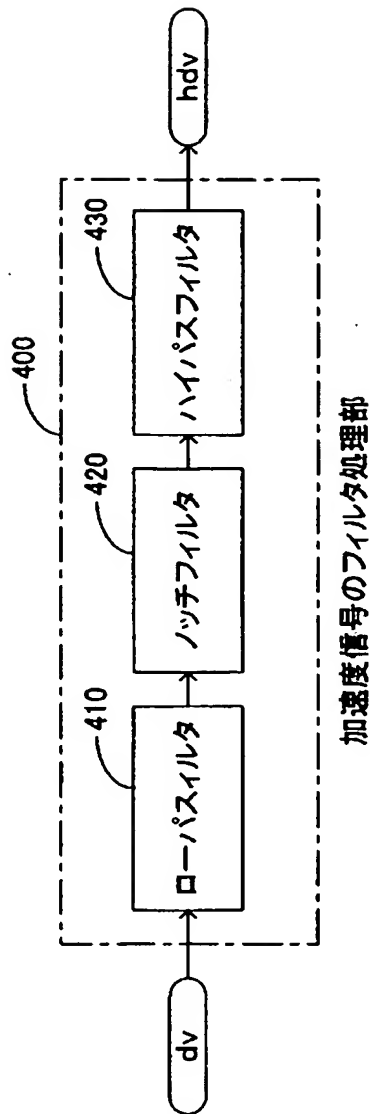
【図 11】



【図 12】

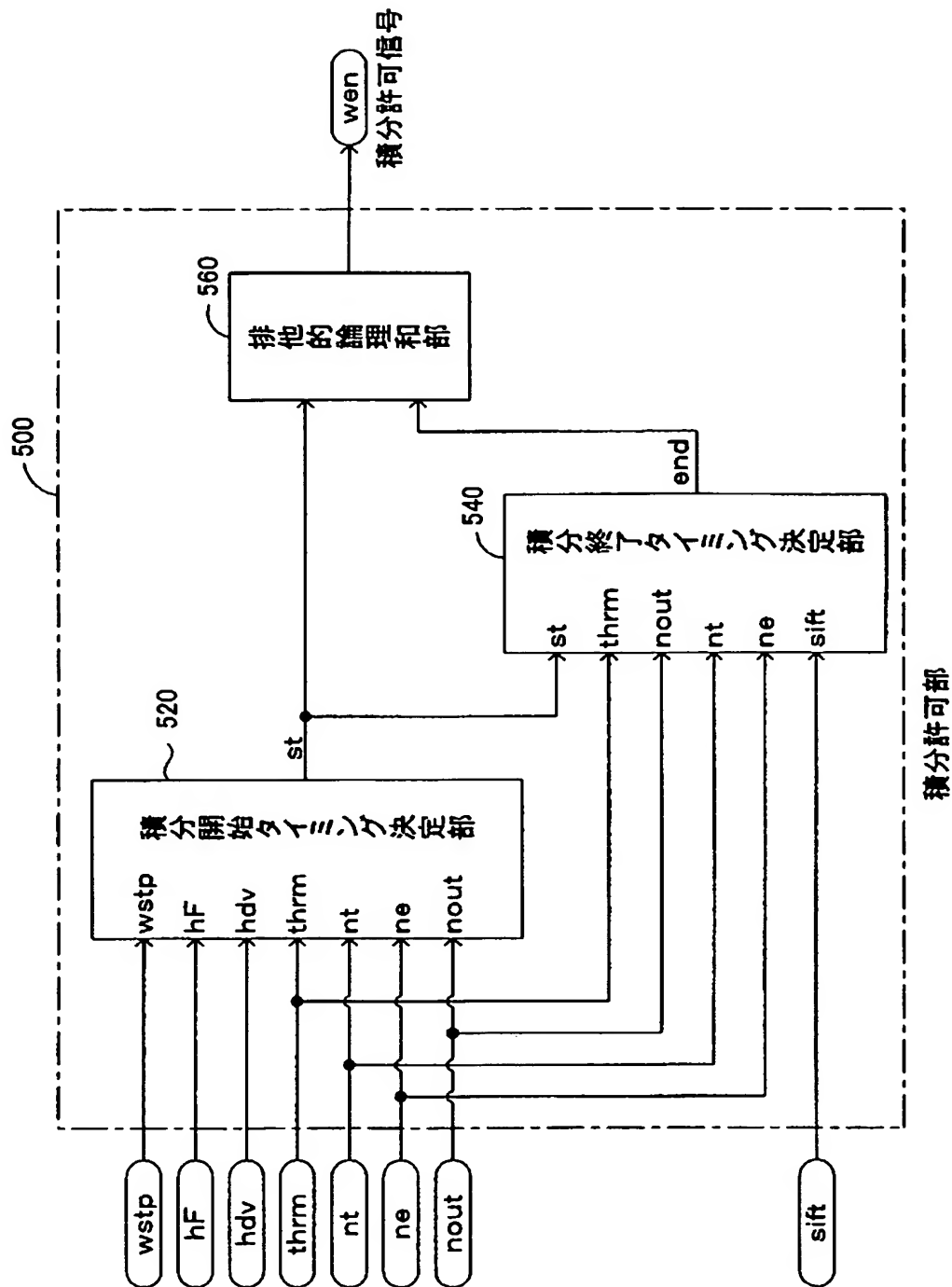


【図 13】

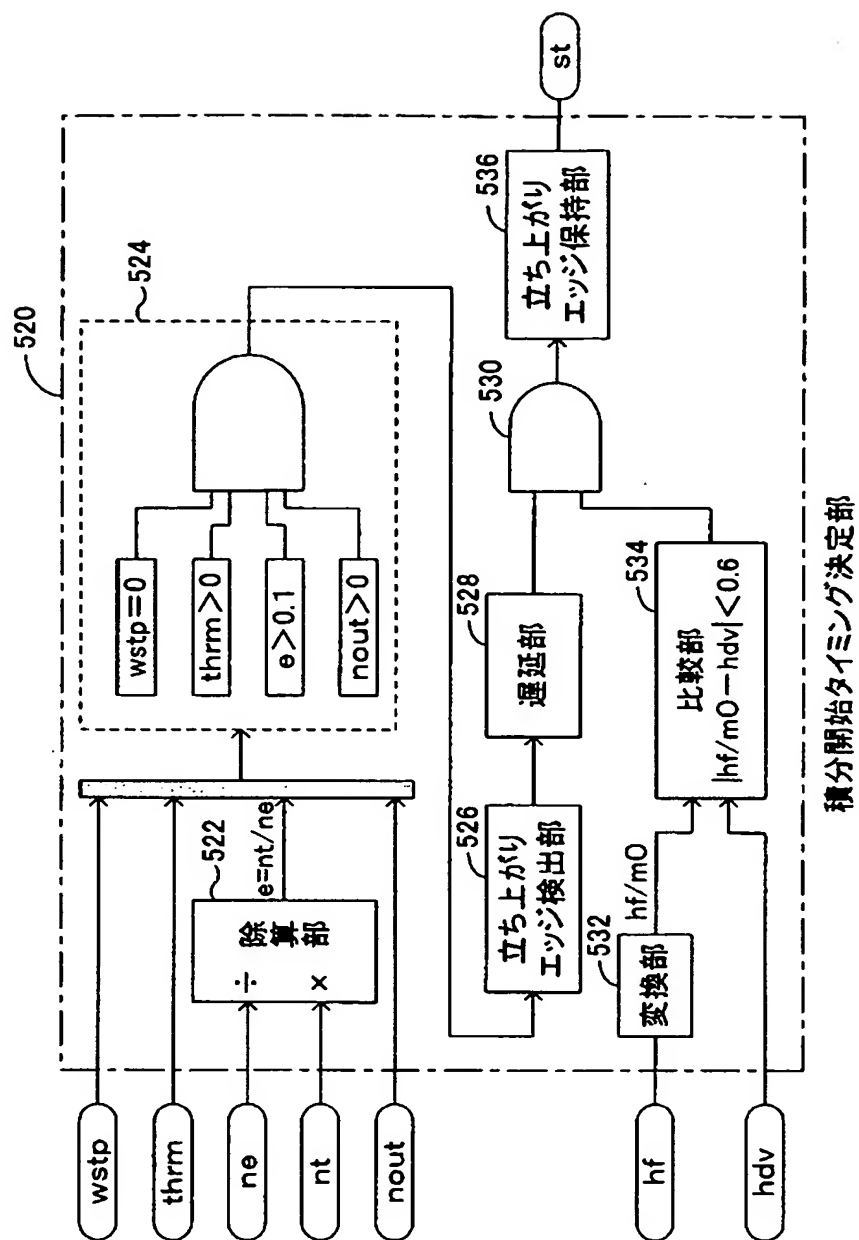




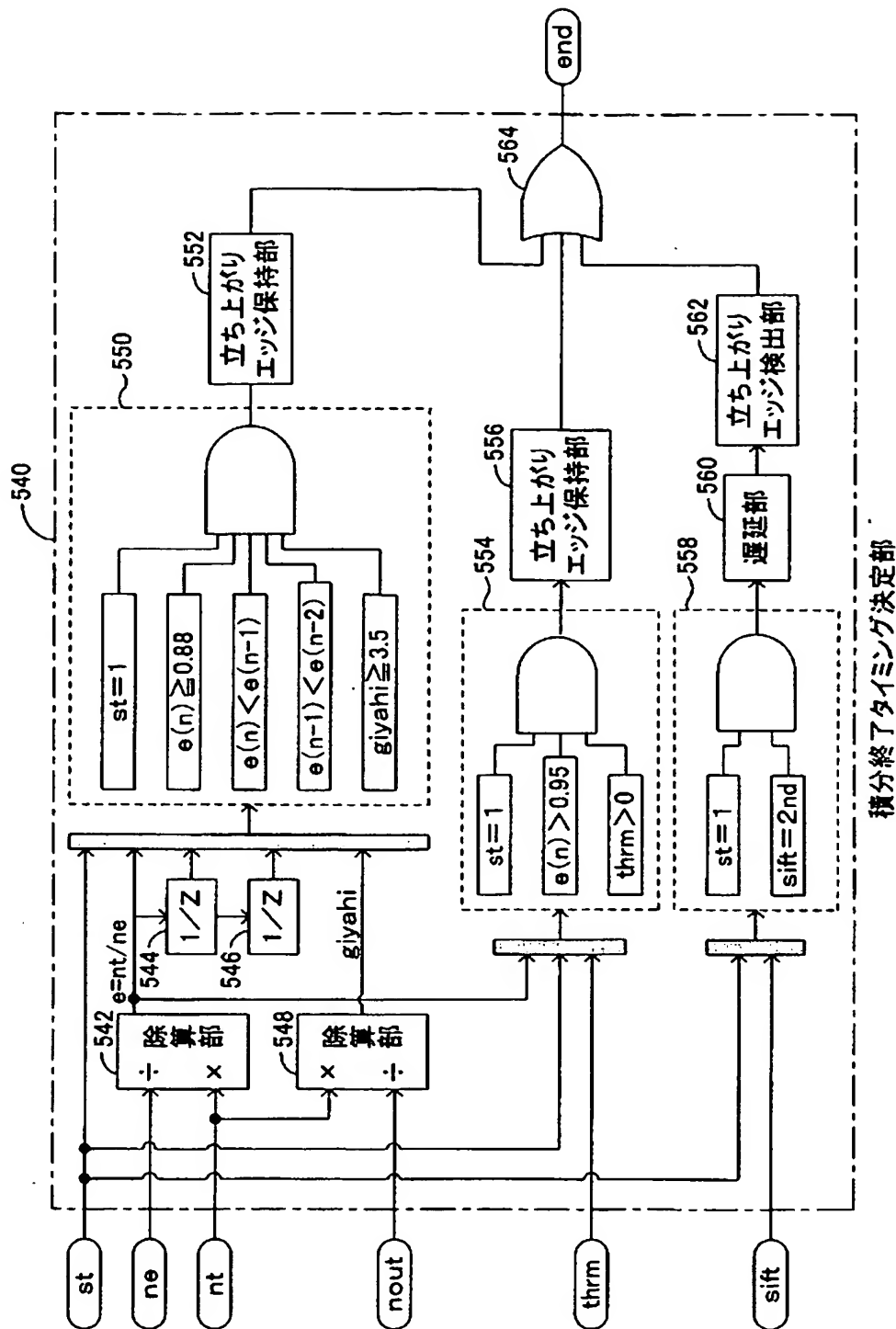
【図 14】



【図 15】

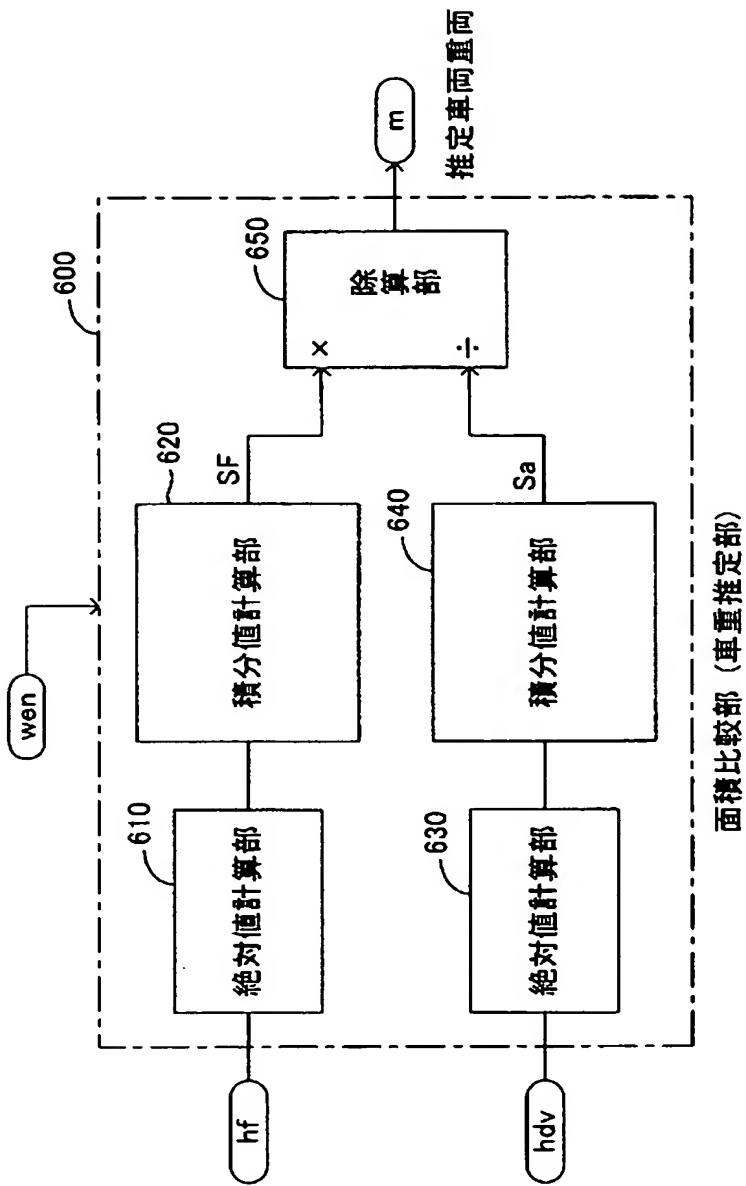


【図 16】

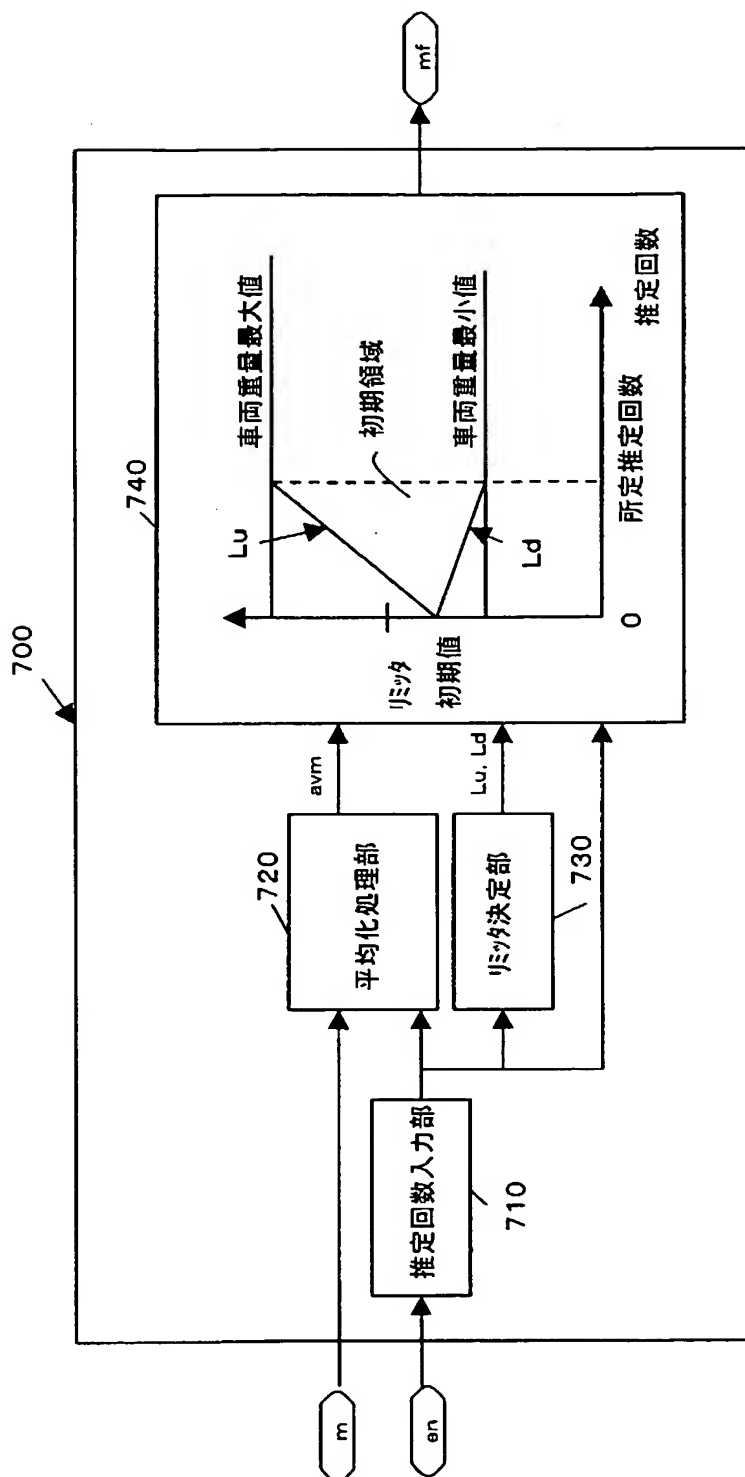


積分終了タイミング決定部

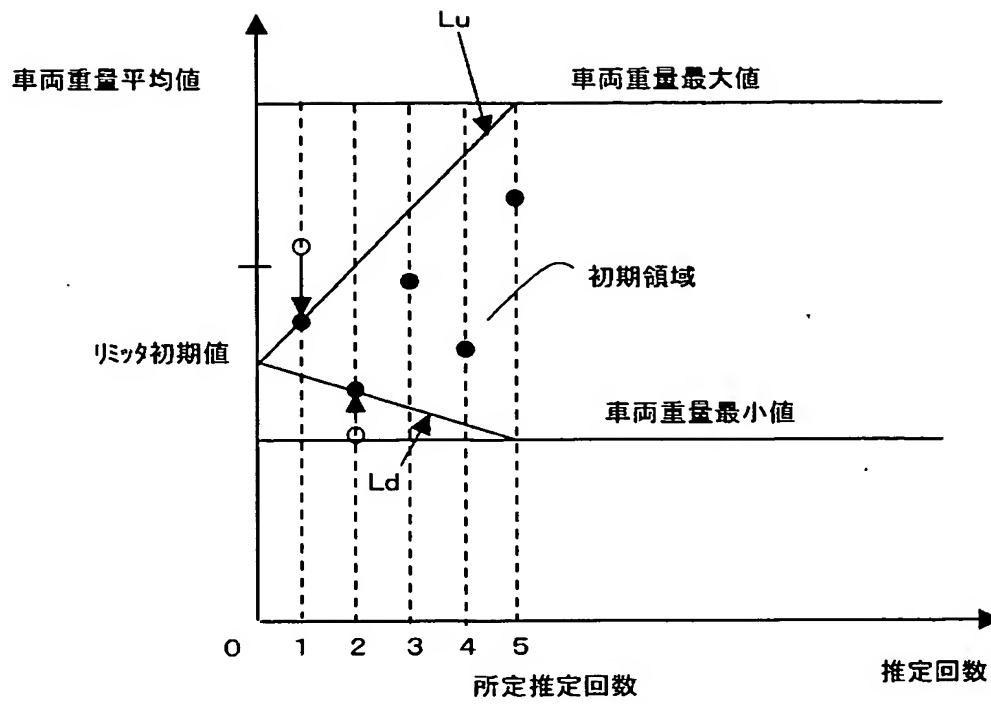
【図 17】



【図 18】



【図 19】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 車両重量を初期推定に精度良く行うこと。

【解決手段】 CPUは、推定駆動力計算部100及び駆動力信号のフィルタ処理部200により、速度比に基づいて推定した車両の駆動力をフィルタ処理してフィルタ後駆動力 $h_f$ を求め、積分して駆動力積分値 $S_F$ を求めると共に、出力軸回転速度に基づいて求めた加速度 $dv$ からフィルタ後加速度 $hdv$ を求め、積分して加速度積分値 $S_a$ を求める。その後、駆動力積分値 $S_F$ を加速度積分値 $S_a$ で除して推定車両重量 $m$ を求め、平均化処理部720により平均化処理が行われる。この場合、リミッタ決定部730により、リミッタ初期値に基づく上限リミッタ $L_u$ と下限リミッタ $L_d$ が決定されており、平均化された重量推定 $avm$ の演算回数が所定推定回数を経過しない初期推定時には初期領域が設定されており、その初期推定時には車両重量補正部740により平均化された車両重量が初期領域から外れた場合、初期領域内となる様、補正がかけられる。

【選択図】 図18

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-092885
受付番号	50300521860
書類名	特許願
担当官	第一担当上席 0090
作成日	平成15年 3月31日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成15年 3月28日
-------	-------------

次頁無



特願 2 0 0 3 - 0 9 2 8 8 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 0 0 1 1 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

愛知県刈谷市朝日町 2 丁目 1 番地

氏 名

アイシン精機株式会社